

CAPITULO 1:

INTRODUCCIÓN A LA VALORACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA.

Capítulo 1: Introducción a la Valoración de Maquinaria Agrícola.	1
1.1. La evolución de la mecanización agraria.	5
1.2. Clasificación de la maquinaria agrícola.	6
1.3. El parque de tractores agrícolas y cosechadoras a nivel mundial.	18
1.3.1. El ranking mundial.	18
1.3.2. Parque de tractores en América.	19
1.3.3. Parque de tractores en África.	21
1.3.4. Parque de tractores en Asia-Oceanía.	23
1.3.5. Parque de tractores en países de Europa no pertenecientes a la Unión Europea.	24
1.3.6. Parque de tractores en la Unión Europea.	25
1.4. El parque de maquinaria agrícola en España.	27
1.5. Aplicaciones de la valoración de la maquinaria.	37
1.6. Objetivos y estructura de la tesis.	40

1.1. LA EVOLUCIÓN DE LA MECANIZACIÓN AGRARIA.

La mecanización agraria se puede definir como un proceso en el que la energía producida por máquinas se utiliza para la producción agrícola, de manera que se consigue un ahorro de mano de obra y de tiempo en sus diferentes actividades. Se considera que la mecanización agraria ha sido uno de los puntos clave en el desarrollo de la humanidad, ya que gracias a las mejoras en la producción se consiguieron alimentos suficientes para toda la población, con el consiguiente aumento la misma, de los núcleos urbanos y de la industrialización.

Dichas mejoras en la producción incluyen tanto mejoras en la fertilización y en los fitosanitarios, como las mejoras genéticas de las plantas. Pero lo que realmente fue más decisivo, según diferentes autores, fue la mejora en la mecanización¹. Desde el uso de animales domésticos, con diseños de los mismos agricultores y ganaderos y artesanos del lugar, hasta llegar a la energía mecánica de los motores, se producen mejoras que se van traduciendo en aumentos de productividad del trabajo y calidad de vida de las personas que trabajan en el sector agroalimentario. El aumento de la tecnología en el sector agrario se traduce en mayores producciones y mayor productividad, tanto de la tierra como de la mano de obra. Dicha evolución e introducción de máquinas agrícolas en el campo, se ha dado de distinta forma en cada país, según la situación del mismo en cada momento, su economía, así como su nivel de la investigación y desarrollo.

La adaptación tecnológica del sector agrario español a lo largo de los años se ha producido de manera paulatina. En los años treinta y cuarenta se inicia la introducción de maquinaria y medios químicos en el campo español, tecnologías que convivían con todavía una abundante mano de obra. En este periodo los salarios crecieron menos que el precio percibido por la venta de las cosechas, lo cual hizo posible compensar los bajos rendimientos de la posguerra. Por otro lado, se produce un ahorro en este sector, cuyo aumento de capital hace que aumente la capacidad de financiación y que lo dedique a la adaptación tecnológica.

En los años de posguerra, debido a la dificultad financiera para importar material de producción y tecnología, el gobierno dicta una serie de leyes para incentivar la industrialización cuyo objetivo será crear industrias que produzcan maquinaria agrícola y fertilizantes. El Decreto de 10 de febrero de 1940 (BOE del 25 de febrero) incentiva la fabricación de tractores, con escasa eficacia. Otro Decreto del 15 de febrero de 1952 (BOE de 17 marzo), declara de interés nacional la fabricación de tractores de ruedas de potencia media, entre 25 y 30 caballos de vapor (CV).

Queda claro que el proceso de sustitución de importaciones auspiciado por la política industrial se encuentra estrechamente relacionado con las aportaciones tecnológicas exteriores, creándose una situación de dependencia que parece que sigue en la actualidad.

A partir de la década de los cincuenta, la emigración hace disminuir la mano de obra y la agricultura tradicional va adaptándose progresivamente a una agricultura más mecanizada.

También se dan una serie de cambios evolutivos, entre los años cuarenta y ochenta, de las máquinas agrícolas sobre todo en tractores y en lo que se refiere a las

¹ Márquez, L. (2004). "Maquinaria agrícola". B&H editores, Cuadernos de agronomía y tecnología.

potencias. En una primera etapa, desde los años cuarenta hasta mitad de los cincuenta, la evolución es lenta y afecta principalmente a tractores. En una segunda etapa, mitad de años cincuenta hasta 1960, se acelera la mecanización en cuanto a tractores, pero también afecta a motocultores y cosechadoras que crecen muy lentamente. En una tercera y última etapa, década de los años sesenta hasta el año 1980, se da una aceleración considerable del proceso de mecanización.

También la evolución será diferente según sea el tamaño de la explotación, más acusada en las explotaciones de gran tamaño que en las pequeñas. Pero con el tiempo esta diferenciación en el tamaño de la explotación se va disolviendo, sobre todo en maquinaria de baja potencia, la cual se va traspasando a las explotaciones de menor superficie.

En la diferenciación de la maquinaria agrícola otro factor influyente es la situación geográfica de la explotación, que se mide mediante el índice provincial de mecanización², produciéndose una mayor innovación tecnológica en aquellas zonas donde existe un mayor desarrollo urbano e industrial. Por ejemplo, el caso de la agricultura valenciana³, agricultura de minifundios, en que la productividad y la necesidad de mano de obra han estado por encima de la media española. Se invierte en sistemas de regadío, abancalamientos de tierras en pendiente, nuevas plantaciones de cítricos, y más adelante en protección de cultivos y riego a goteo.

Así, a partir de los años sesenta la mecanización aumentó en esas zonas de regadío, sobre todo en los minifundios. En ellos aumentan las necesidades de trabajo asalariado, lo que lleva a la sustitución de esta mano de obra por nueva tecnología, siendo este cambio más notable en el arrozal y los cítricos. A su vez, esta mecanización lleva consigo una disminución del ganado de labor, y por tanto la disminución de producción de alimentos para ganado, lo que se traduce en una transformación de la tierra de secano a regadío.

El número de tractores en la Comunidad Valenciana aumentó de manera paralela a la media, no ocurriendo lo mismo con la potencia, al tratarse de explotaciones minifundistas y, por tanto, tener necesidad de equipos menos potentes. Por ello el motocultor es más demandado que el tractor, iniciándose la difusión de las nuevas tecnologías desde el litoral hacia el interior, aunque en el interior se da un aumento de la potencia.

1.2. CLASIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA.

Los equipos han evolucionado y se han ido especializando en distintas actividades necesarias en el proceso productivo agrario. Así aparecen equipos específicos destinados a la preparación del suelo, implantación de cultivos, distribución de fertilizantes, hasta la maquinaria dedicada al transporte, que constituyen la base de la mecanización agraria. Con el tiempo aparecen máquinas cada vez más especializadas en actividades concretas.

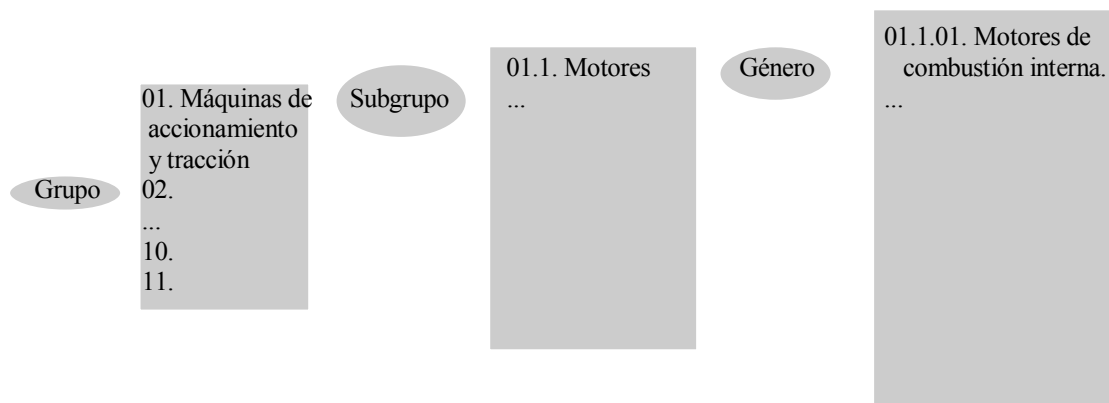
² Número de caballos de vapor por cada 100 ha labradas.

³ Picazo, A. y Reig, E. (1990) "Mecanización y sustitución de factores productivos en la agricultura valenciana".

Cuando se habla de mecanización agraria se refiere a un grupo de máquinas que pueden clasificarse de distinta forma según distintos criterios u objetivos, como los que se presentan a continuación:

1. La Organización Internacional de Normalización (ISO) determina una clasificación de la maquinaria agrícola, ganadera y forestal, desde el punto de vista del comercio internacional. De esta forma define grupos de máquinas similares para el intercambio comercial y se basa en las distintas operaciones que se realizan para la producción agrícola. La versión castellana de estas normas, la norma UNE 68058, la elabora la correspondiente CTN 68⁴ (dependiente de AENOR). Dicha clasificación utiliza un sistema decimal simplificado con cinco cifras: las dos primeras determinan el grupo, la tercera el subgrupo, y las dos últimas la género, tal y como puede verse en la gráfica 1.1.

Gráfico 1.1: Sistema de clasificación según normas UNE.



Fuente: Material módulo de Tasación de maquinaria agrícola del Master Universitario Internacional en Ingeniería de la Tasación y Valoración.

Los grandes grupos de máquinas establecidos son:

- Grupo 1: máquinas motrices y estacionarias de tracción.
- Grupo 2: equipos para preparación y conservación del suelo.
- Grupo 3: equipos para el trabajo del suelo.
- Grupo 4: equipos para siembra y plantación.
- Grupo 5: equipos para aporte de fertilizantes y agua.
- Grupo 6: equipos para el cuidado y la protección de las plantas.
- Grupo 7: equipos para la recolección.
- Grupo 8: equipos para la postrecolección.
- Grupo 9: equipos de manipulación, transporte y almacenamiento.

⁴ Comisión Nacional que participa en los trabajos internacionales de ISO en el campo de los tractores y la maquinaria agrícola y forestal, la cual también se responsabiliza de la normalización nacional en este ámbito de actuación.

- Grupo 10: equipos para producción animal.
- Grupo 11: máquinas y equipos diversos de explotación agraria.

2. Las Empresas del Sector (mercado): La Asociación Nacional del Sector de Maquinaria Agrícola y Tractores (ANSEMAT), se constituyó en 1995 y representa el 80% de la facturación de las empresas fabricantes e importadoras de maquinaria para la agricultura, ganadería y espacios verdes en España. Una clasificación de la maquinaria agrícola puede darse en función de las Comisiones de Trabajo que existen en esta asociación. Dichas comisiones están formadas por expertos pertenecientes a las empresas asociadas que se reúnen periódicamente para estudiar, analizar, evaluar y decidir sobre temas específicos relacionados con los productos, la situación del mercado, los aspectos relativos a normalización y legislación técnica o la mejora de los servicios que ANSEMAT ofrece a sus asociados. Actualmente hay diferentes comisiones, de las cuales las referentes a maquinaria son:

- Comisión de tractores.
- Comisión de recolección.
- Comisión de maquinaria para la preparación del suelo, siembra, plantación, abonado y protección de cultivos. Las máquinas están agrupadas en tres categorías:
 - Máquinas de preparación de suelo: arados, subsoladores, gradas de discos y rotocultivadores.
 - Máquinas de siembra, plantación y abonado: sembradoras, plantadoras, trasplantadoras, abonadoras, esparcidoras de estiércol, etc.
 - Máquinas de protección de cultivos: prepodadoras, trituradoras de poda, deshojadoras, despuntadoras, atomizadores, espolvoreadoras, etc.
- Comisión de maquinaria forestal y jardinería.
- Comisión de maquinaria para tratamientos fitosanitarios.

Además existe la comisión de ferias, la de desarrollo, la comisión técnica y comisión de comunicación.

3. A efectos estadísticos: En Italia, resulta interesante la clasificación que presenta la revista L'Informatore Agrario, de gran importancia en el campo de la maquinaria agraria. Dicha clasificación es la siguiente:

- 1º grupo: tractores y motocultores:
 - Tractores de rueda de tracción a dos y cuatro ruedas.
 - Tractores fruteros y viñeros de tracción a dos y cuatro ruedas.
 - Tractores de cadenas.
 - Otros tractores.
 - Motocultores
 - Motocultivador.
 - Cosechadoras.

- 2º grupo:
 - Abonadoras: de fertilizante sólido, distribuidoras de purín y esparcidoras de estiércol.
 - Máquinas para labores del terreno: escardadoras, motocultor, cavadora, etc.
 - Sembradoras: de rayas, de precisión.
 - Máquinas para tratamientos fitosanitarios: atomizadores remolcados, móviles, de espalda, pulverizadores, etc.
 - Máquinas para la siega: motosegadoras, segadoras tradicionales, rastrilladoras-volteadoras, recogedoras y empacadoras, etc.
 - Máquinas para alimentar al ganado.
 - Máquinas para riego.

4. Según la movilidad: La primera diferenciación que da Ortiz-Cañavate⁵ es entre máquinas fijas o estacionarias y máquinas móviles, y dentro de este segundo grupo encontramos:

- Máquinas autopropulsadas.
- Máquinas acopladas al tractor:
 - Arrastradas o remolcadas (enganchadas a la barra de tiro o al punto de enganche del tractor).
 - Suspendidas (acopladas al enganche de tres puntos del tractor y gravitando todo el peso en el tractor).
 - Semisuspendidas (acopladas a los brazos elevadores del tractor y gravitando su peso, parte en el tractor y parte en una o varias ruedas de apoyo).

5. Según su utilidad: es la segunda diferenciación que da Ortiz-Cañavate⁴. Se trata de una clasificación de la maquinaria agrícola en función de su utilidad o uso en las distintas labores en la explotación la cual se recoge en la tabla 1.1.

^{5 y 5} Ortiz-Cañavate, Jaime (2003). “Las máquinas agrícolas y su aplicación”. Ed. Mundi-Prensa.

Tabla 1.1: Clasificación de los diferentes tipos de maquinaria agraria que se puede encontrar en el mercado.

LABOREO DEL TERRENO.

- Profundidad de labor muy profunda, subsuelo (40-60cm), con accionamiento de elemento de trabajo fijo:
 - Subsolador.
 - Descompactador.
- Profundidad de capa arable (20-35 cm):
 - Con accionamiento de elemento de trabajo fijo:
 - Arado de Vertedera
 - Arado de Disco.
 - Arado de Círcel (Chisel).
 - Accionados por la toma de fuerza Cavadora
- Labor superficial (5-15 cm):
 - Con accionamiento de elemento de trabajo fijo:
 - Cultivador.
 - Vibrocultivador.
 - Rastra de púas.
 - Con accionamiento de elemento de trabajo giratorio:
 - Grada de disco.
 - Rastra de estrellas rotativas.
 - Rodillo.
 - Rotocultor.
 - Accionados por la toma de fuerza.
 - Fresadora.
 - Rotocultor de formones
 - Grada rotatoria.
 - Grada de púas oscilantes.

ABONADORAS.

- Abonadoras para fertilizantes minerales:
 - Sólidos. Según el sistema de descarga.
 - Anchura de distribución fija por gravedad, neumáticas y en líneas o localizadoras
 - Anchura de distribución variable: Centrífugas o de proyección.
 - Líquidos.
 - Gaseosos.
- Equipos para el manejo del estiércol (sólido, líquido y purín).
 - Carga de estiércol.
 - Remolques distribuidores para el sólido.
 - Tanques distribuidores de purín

SEBRADORAS.

- Sembradoras a voleo:
 - Centrífugas.
 - De descarga libre
- Sembradoras de línea.
- Sembradoras a golpes o monograno (de precisión)
 - Según el principio de funcionamiento: mecánicas y neumáticas.
 - Según el tipo de accionamiento: Individual y combinado.

MÁQUINAS PLANTADORAS Y TRASPLANTADORAS.

- Plantadora de patata: manual, automáticas y semiautomáticas.
- Trasplantadora.

MÁQUINAS PARA LABORES DE CULTIVO.

- Acaballadoras.
- Descaballadoras.
- Aperos de escarda y binadores.
- Máquinas aclaradoras (ciegas y selectivas).

MÁQUINAS PARA PROTECCIÓN DE PLANTAS.

- Según el estado del producto:
 - Pulverizadores.
 - Pulverizador Hidráulico (pulverizador).
 - Pulverizador Hidroneumático (atomizador hidroneumático).
 - Pulverizador Neumático (atomizador neumático)
 - Pulverizador Centrifugo
 - Termonebulizador
 - Pulverizador Electrodinámico
 - Espolvoreadores.
- Según su forma de transporte.
 - Aparatos de mochila.
 - Aparatos de tracción normal, carretillas (empujados a mano).
 - Aparatos de tracción mecánica: Arrastrados, suspendidos en el tractor y autopropulsados.
 - Aparatos montados sobre aviones o helicópteros.
- Máquinas para el tratamiento del suelo.

SEGADORAS.

- Barra de corte y de doble cuchilla. Clasificación según:
 - Forma de tracción: Acoplada al tractor o autopropulsada.
 - Forma de accionamiento: Mecánico o hidráulico
 - Posición del tractor: Delantera, Central o Posterior.
- Rotativas.
 - De eje horizontal. Segadoras de mayales y segadoras de tambor.
 - De eje vertical: de tambores, de discos y de cuchillas
 - Aparatos de tracción normal, carretillas (empujados a mano).
 - Aparatos de tracción mecánica: Arrastrados, suspendidos en el tractor y autopropulsados
 - Aparatos montados sobre aviones o helicópteros

MÁQUINAS PARA RECOLECCIÓN DE LAS COSECHAS.

- **Recolección del grano:**
 - Cosechadoras de cereales.
 - Recolección de arroz, leguminosas y plantas oleaginosas.
 - Recolección de maíz grano.
 - Clasificadoras de semillas.
- **Recolección de algodón:**
 - Arrancadoras de cápsulas de algodón.
 - Cosechadoras de fibra: de tambor y de cadena sin fin.
- **Recolección de patata:**
 - Arrancadoras de patata
 - Cosechadoras de patata.
- **Recolección de remolacha**
 - Recolección con equipos descompuestos: descoranadora, arracadora, hileradoras y cargadoras.
 - Cosechadora de remolacha.
- **Recolección de frutas y verduras.**
 - Podadoras de disco, y de barras.
 - Plataformas de recogida de frutas: individuales y múltiples.
 - Recolección de frutos:
 - Vibradores:
 - de desplazamiento fijo por barra y por canble.
 - de inercia por biela-manivela y por masas eléctricas.
 - de impacto y continuo.
 - Recogida de fruta:
 - Vibrador y remolque recogedor.
 - Dos plataformas de recogida, una con vibrador.
 - Paraguas invertido con vibrador.
 - Vibrador y equipo recogedor del suelo posterior.
 - Vendimiadoras.
 - Cosechadoras de tomates.
 - Cosechadoras de cacahuete.
 - Cosechadoras de judías, guisantes y habas
 - Cosechadoras de lechugas.
 - Cosechadoras de espárragos
 - Cosechadoras de melones.
 - Cosechadoras de cebollas.

MÁQUINAS PARA CARGA, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO.

- **Cargadores acoplados al tractor:**
 - Frontal
 - Guía trasera
 - Horquilla estibadora
- **Remolques:**
 - De dos ejes
 - De un eje semisuspendido al tractor
 - Especiales
- **Grúas**
 - Según el accionamiento de la garra o cuchara: manual, por cable, con motor eléctrico y por un cilindro hidráulico de doble efecto.
 - Según el empleo y sistema de soporte: grúas giratorias estacionarias y giratorias móviles; y grúas rectilíneas o puentes-grúa.
- **Elementos de transporte en la granja:**
 - Banda transportadora.
 - Transportador de cadenas.
 - Elevador de cangilones.
 - Transportador de Tornillo sin fin
 - Transportador neumático
- **Instalaciones de secado.** por ventilación y por aire caliente.

MÁQUINAS PARA PREPARACIÓN DE ALIMENTACIÓN DEL GANADO

- **Herficadoras:**
 - Segadoras-picadoras rotativas de eje horizontal (mayales).
 - Acondicionadoras, en función de la acción sobre el forraje:
 - Acondicionadores de rodillo.
 - Acondicionadores de dedos.
 - Acondicionadores maceradores.
 - Rastrillos volteadores e hileradores del heno.
 - Rastrillos de molinete cilíndrico.
 - Rastrillos de cadenas.
 - Rastrillos de discos.
 - Rastrillos rotativos de eje vertical.
 - Carga y descarga del heno: remolques y remolques autocargadores.
 - Deshidratador del forraje.
- **Picadoras de forraje y ensiladoras.**
 - Picadoras:
 - Picadoras estacionarias.
 - Picadoras móviles o cosechadoras de forraje:
 - Segadoras-picadoras-cargadoras de mayales
 - Segadoras-picadoras-cargadoras de precisión.
 - Recogedoras-picadoras-cargadoras de precisión.
 - Segadoras-picadoras-cargadoras de doble corte
 - Silos: de torre, de zanja, trinchera y almiar.
- **Empacadoras:**
 - Convencionales.
 - De grandes pacas:
 - Rotoempacadoras (paca cilíndrica).
 - Macroempacadoras o empacadoras de grandes pacas rectangulares.
 - Empastilladoras y granuladoras del forraje

MÁQUINAS PARA EL GANADO.

- **Maquinaria para la preparación y distribución de alimentos para el ganado:**
 - Preparación de granos. trituración, mezclado, granulación y expansión del grano
 - Preparación del forraje: Picado de pacas, tratamiento con aditivos y extracción de ensilado.
 - Preparación de tubérculos y raíces: limpiadoras, cortarraíces y batidoras.
 - Distribución mecánica de alimentos
- **Maquinaria de ordeño.**

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de Ortiz-Cañavate⁶.

⁶ Ortiz-Cañavate, Jaime (2003). “Las máquinas agrícolas y su aplicación”. Ed. Mundi-Prensa.

- 6. Según la fiscalidad española:** De acuerdo con las tablas de los coeficientes de amortización aplicables en el impuesto de sociedades⁷, y dentro de la división cero que corresponde a la agricultura, ganadería y pesca, se clasifica la maquinaria en los siguientes grupos:

Agrupación 01. Producción agrícola.

Grupo 011. Explotación agrícola y ganadera.

- .
- .
- .
- 2) Maquinaria pesada para moviendo de tierras.
- 3) Máquinas y aperos para preparación del suelo.
 - a) Subsoladoras, arados de todas clases y rodillos apisonantes.
 - b) Despedregadoras, rotocultores y desbrozadoras.
- 4) Maquinas abonadoras, sembradoras y carros pulverizadores.
- 5) Maquinaria para selección y desinfección de semillas, espolvoreadores y pulverizadores con motor y equipos para tratamientos de plagas en general.
- 6) Instalaciones y equipos de riego.
- 7) Máquinas de recolección.
- 8) Remolques.
- 9) Tractores y sus accesorios.
- 10) Restante maquinaria de las explotaciones agrarias no comprendidas en las anteriores.
- 11) Útiles y aperos de labranza no especificados en los anteriores apartados.

- .
- .
- .

Grupo 012. Manipulación y envasado de frutos, hortalizas y plantas.

- 1) Maquinaria e instalaciones de descarga, elevación y transporte interior, de preparación, descascarado, lavado, secado, encerado, cepillado, selección y calibrado.
- 2) Maquinaria e instalaciones de empaquetado, empapelado, marcado, envasado, apilado y plegado.

⁷ Real Decreto 537/1997, de 14 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Impuesto sobre Sociedades.

(Boletín Oficial del Estado de 24 de abril, corrección de errores de 5 de junio).

Grupo 013. Desección de frutos, hortalizas y tubérculos.

- 1) Secaderos.
- 2) Maquinaria e instalaciones de preparación, selección, lavado, secado mecánico y molienda.
- 3) Maquinaria e instalaciones de envasado y empaquetado.

Agrupación 02. Exportaciones industriales de producción avícola-lechera.

- 1) Molinos de piensos y maquinaria e instalaciones de preparación de alimentos.
- 2) Instalaciones de distribución de alimentos, de puesta, registro, crianza y recría.
- 3) Instalaciones incubadoras.
- 4) Instalaciones de clasificación y pesaje.
- 5) Segadoras-hileradoras.
- 6) Tractores.
- 7) Accesorios del tractor.
- 8) Instalaciones de ordeño.

Agrupación 03. Pesca.

Grupo 031. Pesca marítima con buques y almadrabas.

- 1) Embarcaderos e instalaciones de carga y descarga.
- 2) Buques de pesca.
- 3) Aparatos localizadores de pesca, detectores, telefonía, radio-goniómetros y radar.
- 4) Aparejos de pesca.
- 5) Maquinaria e instalaciones para la preparación y manipulado del pescado y sus derivados.

Grupo 032. Explotaciones cetáceas, ostrícolas y viveros.

- 1) Instalaciones flotantes para criaderos.
- 2) Compuertas y parrillas en viveros.
- 3) Instalaciones para la preparación y manipulado de crustáceos y moluscos.
- 4) Utensilios de arranque, cuerda de esparto y similares.

Grupo 033. Secado, salazón y ahumado del pescado.

- 1) Secaderos.
- 2) Maquinaria e instalaciones de limpieza, preparación y primera elaboración del pescado.
- 3) Maquinaria e instalaciones de desecación y ahumado.
- 4) Maquinaria e instalaciones de envasado, cierre, empaquetado y embalado.

7. Según el MAPA: El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación hace una clasificación de la maquinaria agrícola tal como se presenta a continuación:

- Tractores de Ruedas.
- Tractores de Cadenas.
- Motocultores.
- Cosechadoras de Cereales.
- Cosechadoras de algodón.
- Cosechadoras de remolacha.
- Cosechadoras de forraje.
- Cosechadoras de hortalizas.
- Cosechadoras de viñedo.
- Otras cosechadoras.
- Tractocarros.
- Equipos de Carga.
- Otras máquinas automotrices.

8. Clasificación ASAE: La American Society of Agricultural Engineers (ASAE), utiliza un procedimiento para determinar el valor de la maquinaria de segunda mano basándose en una clasificación fundamentada en las características de las mismas, la cual se presenta en la tabla 1.2.

Tabla 1.2: Clasificación ASAE de maquinaria para su valoración.

Grupo	
	A. ELEMENTOS DE TRACCIÓN Y TRANSPORTE:
1	Motores estacionarios
4	Camión
4	Furgoneta
4	Vehículo agrícola (tipo todo terreno)
4	Remolques agrícolas
1	Tractor 2 RM
1	Tractor 4 RM
1	Tractor de cadenas
	B. LABOREO
4	Acaballadora
4	Subsolador
4	Arado de vertederas
4	Arada de discos
4	Chisel
4	Cultivador: Labor superficial.
4	Labor profunda.

4	Rotocultivador
4	Cultivador rotativo accionado
4	Cavadora
4	Grada de discos
4	Grada de púas rígidas
4	Grada de púas flexibles
4	Binadora
4	Cilindros o rulos
	C. SIEMBRA Y PLANTACIÓN
4	Sembradora de voleo
4	Sembradora a chorrillo
4	Sembradora a precisión: maíz
4	Sembradora a precisión: resto
4	Plantación de plantas
	D. ABONADO Y TRATAMIENTO
4	Distribuidor de estiércol
4	Distribuidor de abono sólido
4	Distribuidor de abono líquido
4	Pulverizadores
	E. RECOLECCIÓN
3	Barra de corte
3	Segadora rotativa
3	Segadora acondicionadora
3	Acondicionadora
4	Rastrillos. Hileradoras
3	Empacadoras
3	Empantilladoras
3	Picadora cargadora
2	Cosechadora de cereales arrastrada
2	Cosechadora de cereales autopropulsada
3	Descoronadora de remolacha
2	Cosechadora de remolacha
2	Cosechadora de patatas
2	Arrancadora deshojadora de maíz
2	Cosechadora de algodón
4	Arrancadora hileradora de patatas
4	Arrancadora hileradora de remolacha
	F. OTROS
4	Picadora de maíz para ensilado
4	Picadora de hierba para ensilado
4	Picadora de heno para ensilado
3	Sopladora para ensilado

1.3. EL PARQUE DE TRACTORES Y COSECHADORAS A NIVEL MUNDIAL.

La maquinaria agrícola en general, tal y como se aprecia en las distintas clasificaciones presentadas, es muy amplia con lo que es difícil intentar abarcar el estudio y construcción de modelos econométricos para cada una de ellas. Por ello el estudio se centra en sólo dos de ellas: los tractores y las cosechadoras.

Los tractores por su importancia en número así como su evolución al alza, tal y como se demostrará a continuación. Las cosechadoras se consideran, no por su número en el mercado, sino por el desembolso de inversión que significan. Otro motivo es la información existente en el mercado de este dos tipos de maquinaria en comparación con el resto maquinaria agraria en general.

1.3.1. EL RANKING MUNDIAL.

Los países industrializados disponen de estadísticos en cuanto a su parque de maquinaria. Existen fuentes como FAOESTAT, que es la base de datos estadística de FAO, en concreto FAOESTAT-Agricultura, proporciona estadística en cosechas, ganado, la irrigación, la utilización del suelo, el fertilizante, el consumo de pesticida, y la maquinaria agrícola.

A partir de esta fuente se construye la tabla 1.3, que muestra la situación en el año 2000 en cuanto a maquinaria en uso en diferentes países.

A nivel mundial el país que presenta mayor número de tractores censados es Estados Unidos seguido de Japón, mientras que si se trata de cosechadoras el orden se invierte. Dentro de la Unión Europea, de los cerca de 7,1 millones de tractores censados, 1,75 millones se encuentran en Italia; a este país le sigue Francia, Alemania y España. En cuanto a cosechadoras el mayor número de unidades las presenta Alemania seguida de Francia, España y Italia.

Precisamente en los países en que hay, en general, un mayor número de tractores como Estados Unidos e Italia es donde se realizan más estudios sobre valoración de maquinaria agrícola, y tractores en particular, tal y como se verá en el capítulo siguiente.

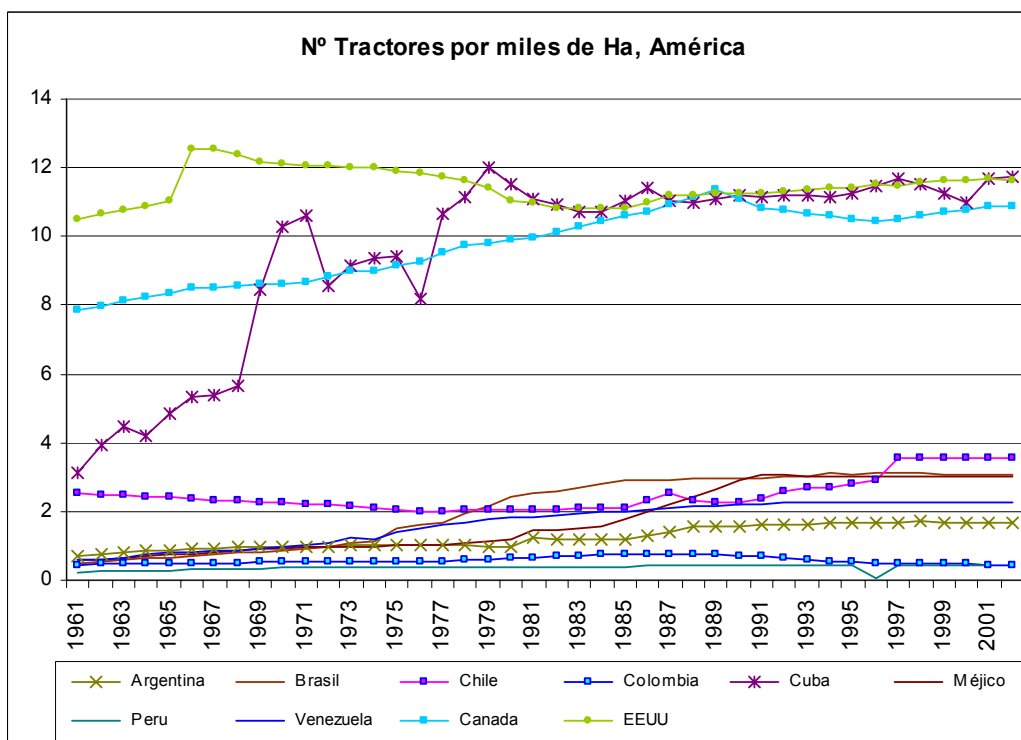
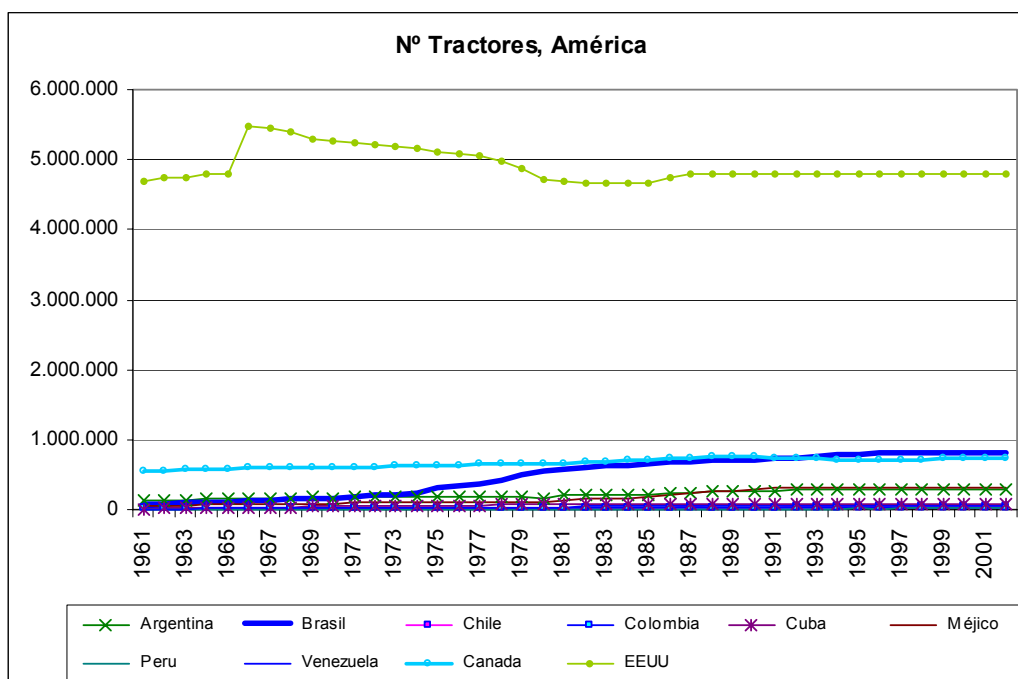
Tabla 1.3: Unidades (en miles) de maquinaria agrícola en servicio, en los principales países en el año 2000.

PAÍSES	TRACTORES	COSECHADORAS
UNIÓN EUROPEA	7.076	516
Italia	1.750	51
Francia	1.264	91
Alemania	1.031	135
España	885	52
Reino Unido	500	47
Austria	330	14
Grecia	243	5
Finlandia	194	38
Portugal	169	3
Irlanda	167	4
Suecia	165	40
Holanda	150	6
Dinamarca	123	23
Bélgica-Luxemburgo	106	7
OTROS PAÍSES		
Estados Unidos	4.800	662
Japón	2.028	1.042
Polonia	1.307	97
Turquía	905	13
Brasil	806	54
Canadá	711	132
Australia	315	57
Argentina	280	50
MUNDO	26.410	4.134

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOESTAT.

1.3.2. PARQUE DE TRACTORES EN AMÉRICA.

De la misma fuente (FAOESTAT) se obtienen los datos necesarios para analizar la evolución de algunos de los países americanos. En el gráfico 1.2 se representan las unidades de tractores agrícolas en servicio para los mismos en el periodo comprendido desde 1961 a 2002, tanto en valores absolutos como en miles de hectáreas.

Gráfico 1.2: N° tractores en servicio en América (1961-2002).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOESTAT.

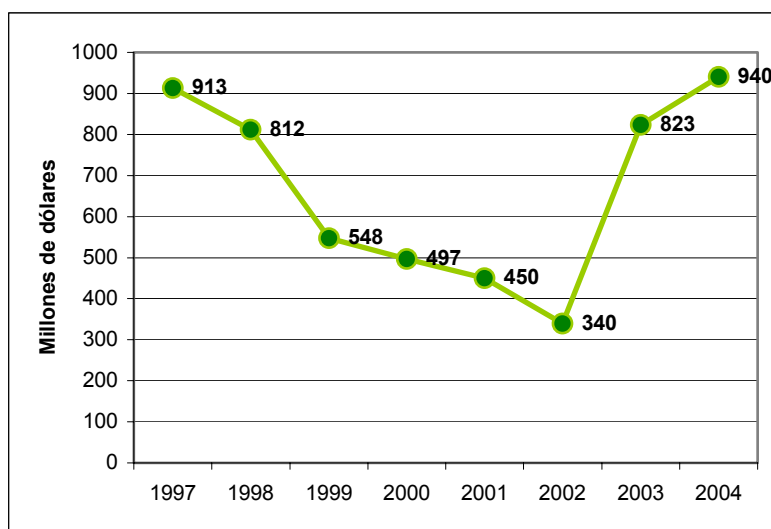
Dentro del grupo de países seleccionados como más representativos del continente americano, tanto en cantidades absolutas como relativas según la superficie, es Estados Unidos el país que más tractores tiene, alrededor de 5.000.000 de unidades, a lo largo de todo el periodo comprendido entre 1961 y 2002. Le siguen Canadá y Brasil, siendo la evolución creciente de Brasil muy marcada a partir de los años 70. Pero lo más interesante de este gráfico es el número de tractores en Cuba

por unidad de superficie, encontrándose al mismo nivel que EEUU o Canadá. En la mayoría de los casos se da un aumento en los años 70 y 80, llegando a una estabilidad a partir de los años 90.

La obsolescencia del parque de maquinaria agrícola es un problema general de los países de Suramérica. En Argentina, por ejemplo, el promedio de antigüedad de los tractores es de 18 años, y desde distintos foros se reclama al gobierno una política para la renovación del parque existente. En el siguiente gráfico 1.3 se muestra la evolución de la inversión en maquinaria agrícola para Argentina.

Como puede verse en el gráfico, el año 2002 al 2003 se da un incremento en la compra de maquinaria del 141% siendo del 2003 al 2004 del 14%. Parece ser que el aumento del año 2003 fue propiciado por la alta rentabilidad obtenida del cultivo de la soja, tal y como ocurrió en el año 1997, año en que la inversión también fue muy fuerte. En el año 2004 las ventas de tractores aumentaron un 35%, con preferencia por tractores de doble tracción y de ellos el 75% fue de origen brasileño, llegando a una potencia media del mercado de tractores de 105 CV.

Gráfico 1.3: Evolución de la inversión en maquinaria agrícola en Argentina (en millones de dólares).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Mario Bragachini⁸.

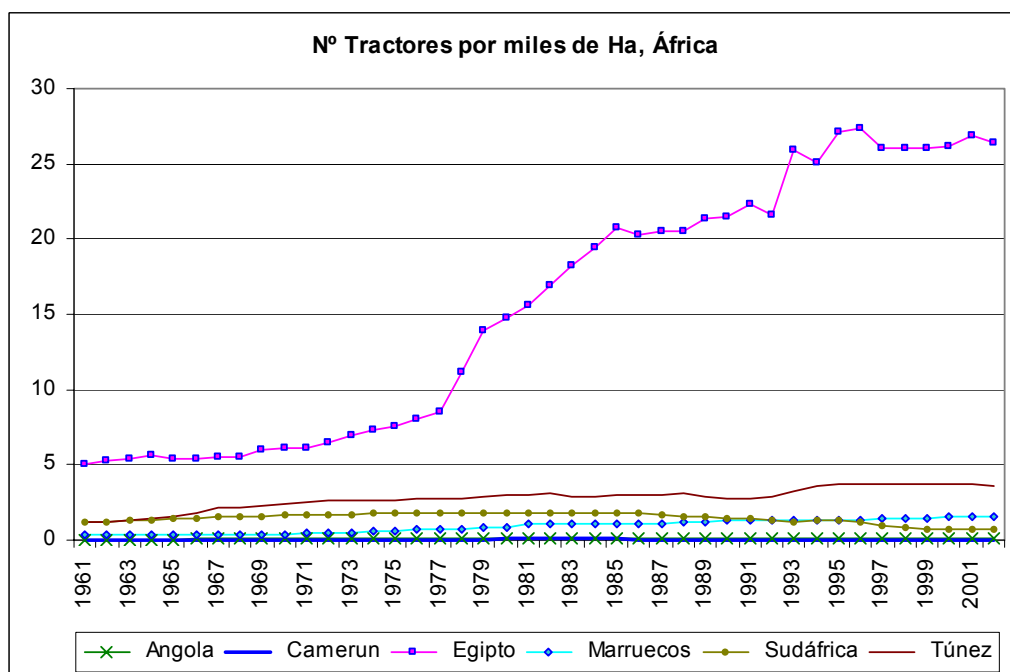
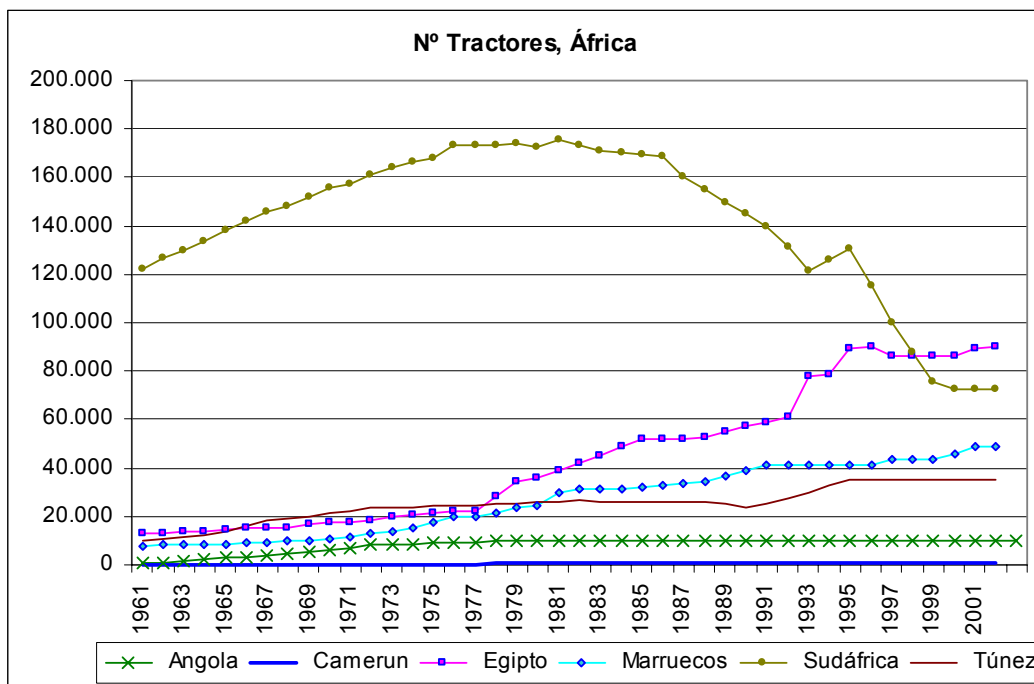
1.3.3. PARQUE DE TRACTORES EN ÁFRICA.

En el continente africano (gráfico 1.4), Sudáfrica es el país que mayor número de tractores tiene, seguido de Egipto, Marruecos, Túnez y en último lugar Camerún y Angola. Aunque en los últimos años Egipto está por encima de Sudáfrica (desde el año 1999).

⁸ Bragachini, M. "Mercado de maquinaria agrícola argentino 2004. Tendencias 2005". Internet.

Pero por número de hectáreas es Egipto el país africano que mayor número de tractores en uso tiene en el año 2002. Además, en la evolución que presenta se da un crecimiento muy acusado en las décadas de los años ochenta y noventa, llegando en esta última década a ser entre 25 y 28 unidades de tractores por cada mil hectáreas. Incluso son muchos más que los que presenta Estados Unidos de América por cada mil hectáreas de cultivo, ya que éste, como puede verse en el gráfico 1.2 no llega a los 12 tractores en estas mismas dos décadas. El resto de países que se han recogido en el gráfico, ninguno supera los 4 tractores por mil hectáreas.

Gráfico 1.4: N° tractores en servicio en África (1961-2002).



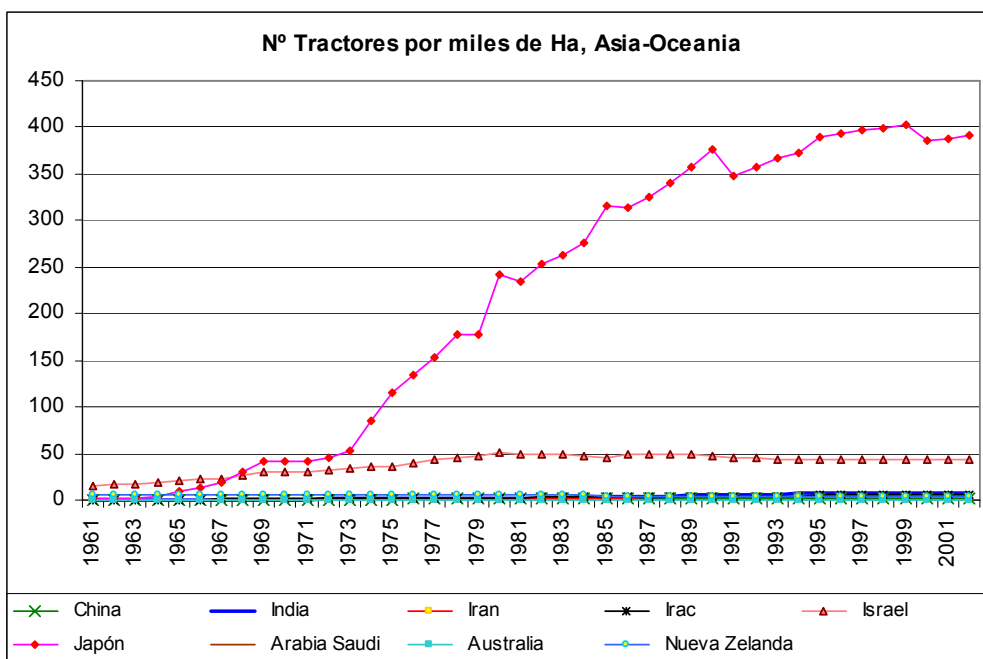
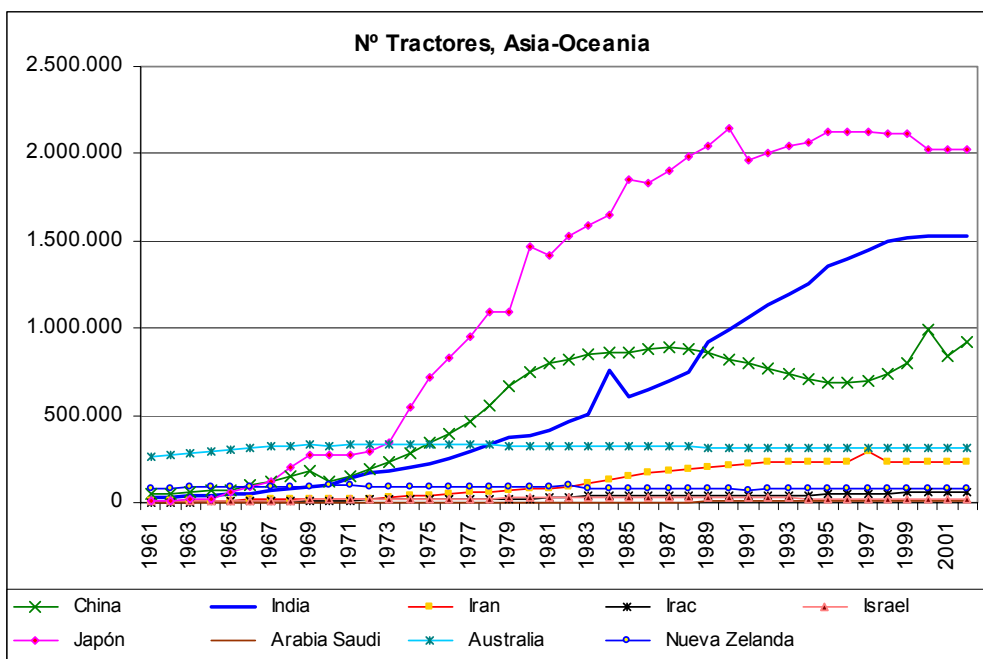
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOESTAT.

1.3.4. PARQUE DE TRACTORES EN ASIA-OCEANÍA.

Japón, India y China, son los países de Asia y Oceanía que poseen mayor número de tractores según se observa en el gráfico 1.5.

Japón es el país que presenta una evolución al alza más acusada y una mayor diferencia en cantidad de tractores por superficie respecto del resto de países estudiados del continente asiático y Oceanía, llegando a alcanzar los 402 tractores por cada mil hectáreas en 1999.

Gráfico 1.5: N° tractores en servicio en Asia-Oceanía (1961-2002).

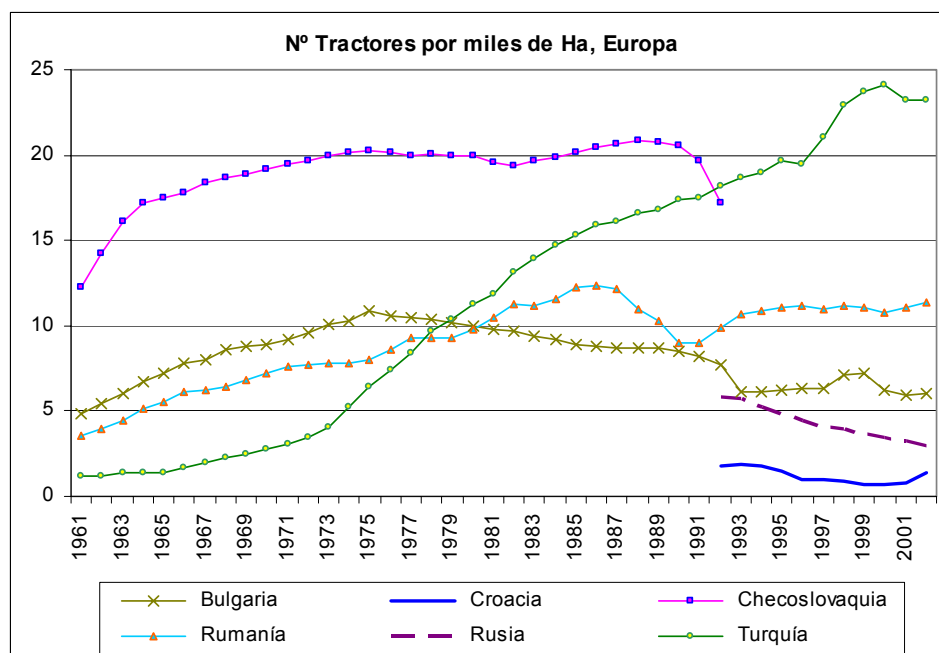
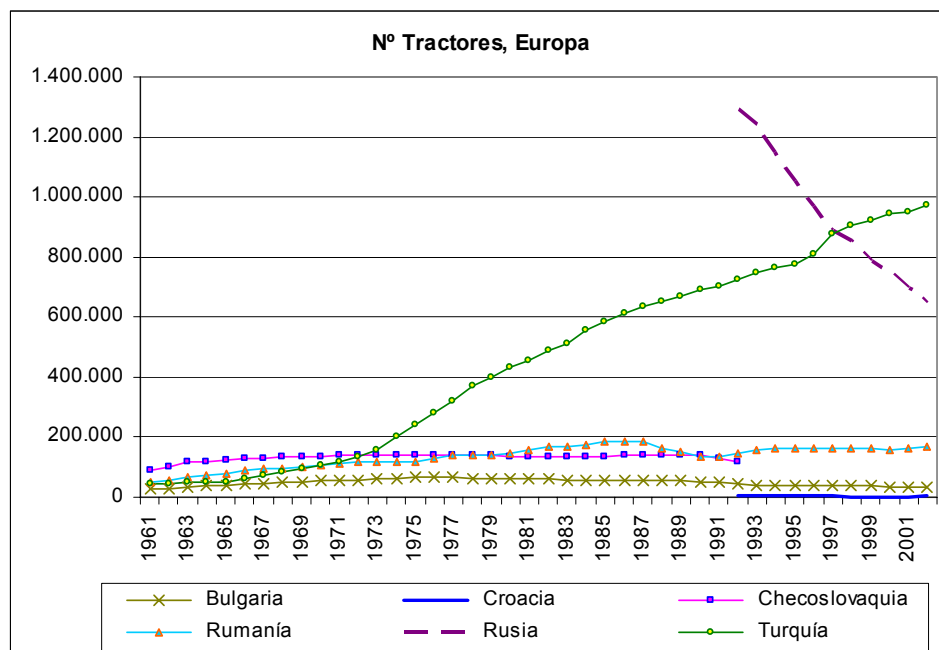


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOESTAT.

1.3.5. PARQUE DE TRACTORES EN PAÍSES DE EUROPA NO PERTENECIENTES A LA UNIÓN EUROPEA.

Las series históricas de estos países están incompletas, sin embargo se aprecia con claridad en el gráfico 1.6 el crecimiento de Turquía, tanto en valores absolutos como por miles de hectáreas. Checoslovaquia y Rumania también presentan un elevado número de tractores por unidad de superficie, alrededor de 20 y 10 por cada mil hectáreas, respectivamente.

Gráfico 1.6: N° tractores en servicio, Países de Europa (1961-2002).

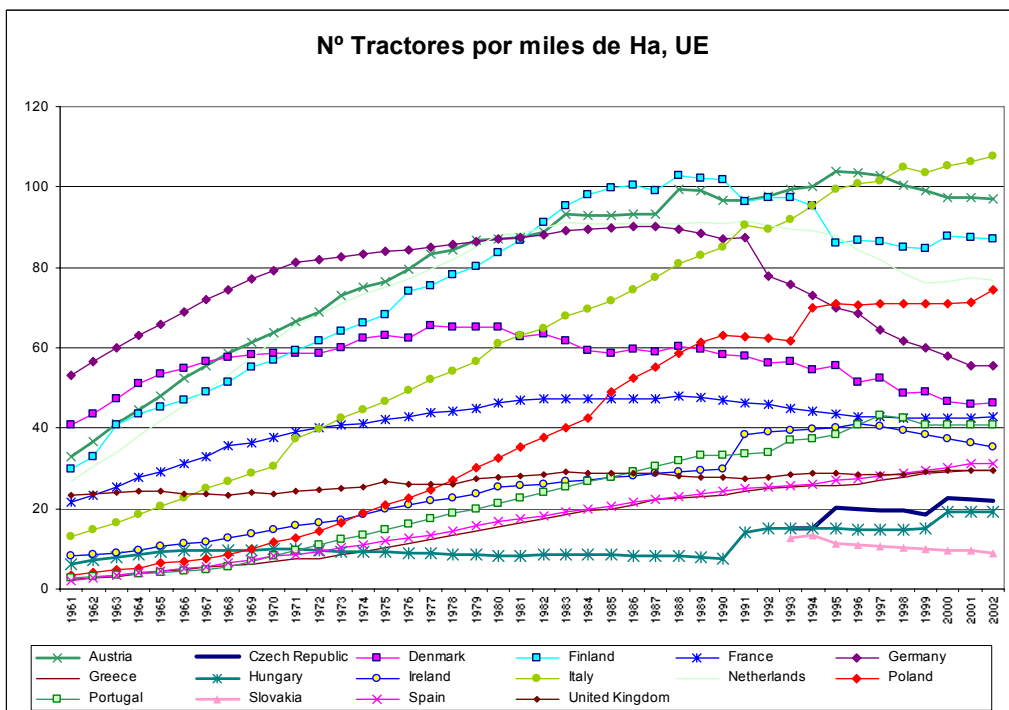
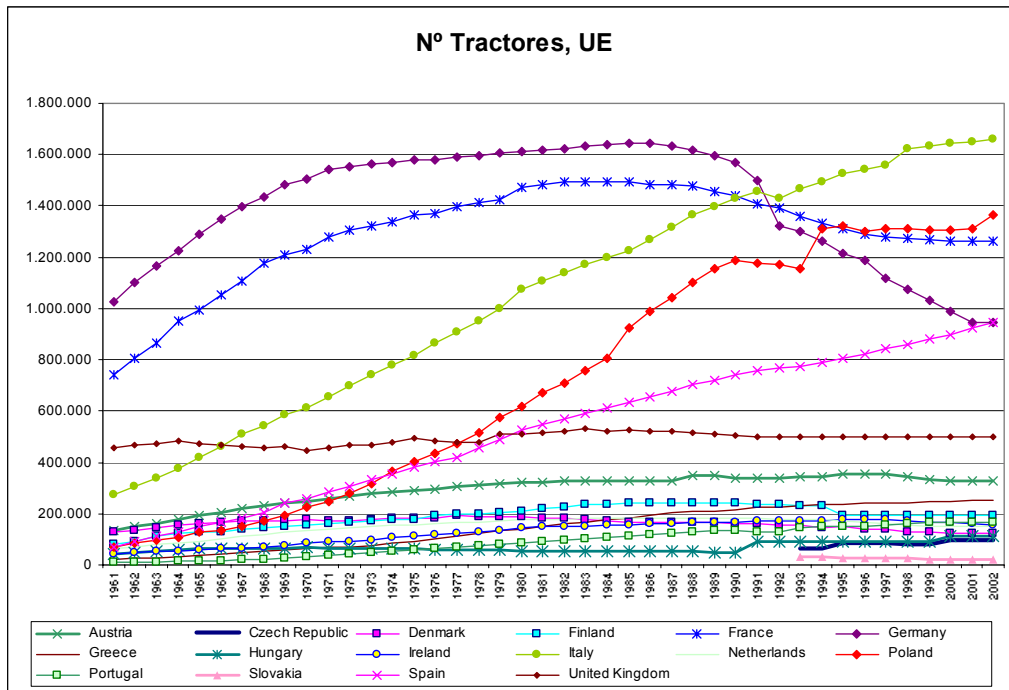


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOESTAT.

1.3.6. PARQUE DE TRACTORES EN LA UNIÓN EUROPEA.

Para los países de la Unión Europea se observa una situación más equilibrada (gráfico 1.7 y tabla 1.4), en el sentido de que no aparecen grandes diferencias entre países.

Gráfico 1.7: N° tractores en servicio en la Unión Europa (1961-2002).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Feostat.

Según la serie histórica que muestra el gráfico 1.7, Alemania, Francia, Italia, Polonia y España, son los países europeos con mayor número de tractores a lo largo de estos años. Se observa una evolución alcista a lo largo de los años de la serie en estos mismos países, a excepción de Alemania y Francia que en los últimos años (1989-1990) presentan un descenso en el número de tractores en uso. A estos países les sigue, con una evolución más estable, Reino Unido, Austria, Finlandia, Dinamarca y Países Bajos. Grecia está por debajo de los anteriores pero con una evolución creciente. En lo que respecta al número de tractores por miles de hectáreas, Finlandia, Austria y Países Bajos se encuentran en los primeros lugares, aunque otros países les siguen muy de cerca, al contrario de lo que ocurría en otros continentes.

Tabla 1.4: Situación de la maquinaria agrícola en servicio en la Unión Europea en el año 2002.

UE	Número total de tractores en uso (2002)	Tierras agrarias en uso (1000 Ha) (2002)	Tractores por miles de Ha
Austria	944.800	16.967	56
Alemania	330.000	3.397	97
Belgica-Luxemburgo	103.279	1.519	68
Chipre	17.150	117	147
Dinamarca	123.000	2.666	46
Eslovaquia	22.046	2.433	9
Eslovenia	108.166	505	214
España	946.053	30.195	31
Estonia	52.441	698	75
Finlandia	194.000	2.228	87
Francia	1.264.000	29.555	43
Grecia	249.900	8.446	30
Hungría	113.500	5.867	19
Irlanda	155.000	4.408	35
Italia	1.660.000	15.443	107
Letonia	56.400	2.474	23
Lituania	102.300	3.487	29
Malta	500	10	50
Países Bajos	149.500	1.949	77
Polonia	1.364.579	18.345	74
Portugal	169.000	4.142	41
Reino Unido	500.000	16.943	30
República Checa	94.440	4.273	22
Suecia	165.000	3.129	53

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOESTAT y de datos obtenidos de páginas web.

Como puede verse en la tabla 1.4, España ocupa el cuarto lugar dentro de los países de la UE que presentan mayor número total de tractores. También es el país que más hectáreas dedica al cultivo, pero su densidad de tractores está por debajo de Francia, Polonia, Austria, Reino Unido e Italia, países que siguen a España en superficie de cultivo pero que la superan en cuanto a número de tractores en uso en el año 2002.

1.4. PARQUE DE MAQUINARIA AGRÍCOLA EN ESPAÑA.

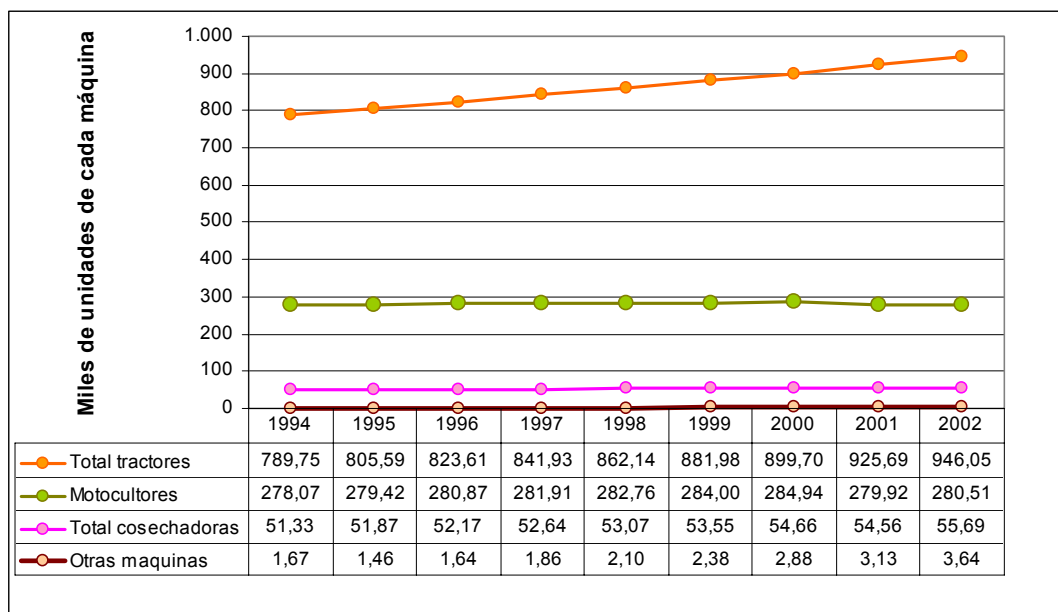
Como se ha podido comprobar en el gráfico 1.7, en los últimos años se ha producido un considerable aumento de la maquinaria agrícola en España. Ello puede explicarse por un ajuste a la evolución de la renta agraria y fundamentalmente por ser mucho más eficaces en cuanto a operaciones de cultivo, tecnología, etc., como puede ser el caso de grandes empacadoras, envolvedoras de pacas cilíndricas, vendimiadoras, cosechadoras hortícolas, vibradores de tronco, etc. Se considera que los cultivos con más necesidad de mecanización actualmente son:

- Olivar: para labores de preparación del suelo.
- Viñedo: recolección de nuevas plantaciones en espaldera, y de alta densidad.
- Plantaciones espaldera: prepoda, poda y recolección.
- Frutales y hortalizas: recolección.
- Leguminosas grano: recolección y aplicación de fitosanitarios.

Existen dos fuentes oficiales que ofrecen información sobre la maquinaria de uso agrícola en España: los estudios que realiza el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y la información recogida en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola en España (ROMA). También es una buena fuente de información los estudios y datos que ofrece la Asociación Nacional del Sector de Maquinaria Agrícola y Tractores (ANSEMAT).

El mercado de la maquinaria agrícola en España presenta un volumen total de ventas (maquinaria más repuestos) de más de 1.250 millones de euros anuales. De ellos 1.053 millones corresponden a maquinaria inscrita en el ROMA. Del total se estima que aproximadamente 600 millones se invierten en la compra de tractores nuevos. En el gráfico 1.8 se muestra la evolución de la maquinaria agrícola automotriz en España entre los años 1994 y 2002, en unidades de cada clase de maquina, y se observa el mayor peso de los tractores dentro del conjunto de toda la maquinaria, seguidos de los motocultores y por detrás, en número las cosechadoras. En el conjunto de otras máquinas están los equipos de carga, los tractocarros y otras automotrices.

La evolución al alza de los tractores se observa claramente. En el año 1994 el número de tractores era de 789.747 unidades, y en 2002 las unidades fueron de 946.053, siendo más elevado el número de tractores de rueda que los de cadenas. En cambio la evolución de los motocultores y las cosechadoras es más estable variando en estos años entre 278.070 y 284.944 unidades los primeros (6.874 unidades de diferencia); y entre 51.333 y 55.693 unidades las segundas (4.360 unidades de diferencia). Del total de la maquinaria agrícola para el año 2002 en unidades, los tractores representan un 73,57% y las cosechadoras un 4,33%.

Gráfico 1.8: Evolución de la maquinaria agrícola automotriz en España.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

En la tabla 1.5, puede comprobarse con más detalle la evolución en unidades de cada una de las máquinas para este periodo de tiempo. Especialmente interesa la evolución y situación actual del parque de tractores en España, ya que el tractor es la máquina agraria por definición. Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por comunidades autónomas las de mayor número de tractores censados para el año 2003 fueron por orden decreciente: Andalucía (118.549 unidades), Castilla La Mancha (110.170 unidades), Comunidad Valenciana (49.635) y Extremadura (42.754), tal y como puede apreciarse en el gráfico 1.9.

Gráfico 1.9: Parque de tractores en uso en 2003.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Tabla 1.5: Maquinaria agrícola según el tipo y año, en España.

Tipo de maquinaria	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Tractores de ruedas	758.086	773.509	791.161	809.340	829.746	849.651	867.100	893.883	913.782
Tractores de cadena	31.661	32.084	32.448	32.592	32.394	32.326	32.600	31.805	32.271
Total tractores	789.747	805.593	823.609	841.932	862.140	881.977	899.700	925.688	946.053
Motocultores	278.070	279.422	280.866	281.906	282.759	284.001	284.944	279.920	280.509
Cosechadoras de cereales	49.080	49.221	49.408	49.729	50.087	50.485	51.130	50.591	51.501
Cosechadoras de algodón	889	881	908	872	823	724	772	1.087	1.097
Cosechadoras de remolacha	791	805	844	875	882	864	894	887	913
Cosechadoras de forraje	435	457	488	523	553	604	675	761	817
Cosechadoras de hortalizas	107	122	127	148	172	221	282	321	385
Cosechadoras de viñedo	31	40	48	73	92	128	199	248	337
Otras cosechadoras		348	345	418	458	523	708	665	643
Total cosechadoras	51.333	51.874	52.168	52.638	53.067	53.549	54.660	54.560	55.693
Tractocarros	868	973	1.026	1.155	1.274	1.469	1.738	1.887	2.095
Equipos de carga	160	188	194	247	358	444	603	659	921
Otras automotrices	646	294	423	458	463	470	539	587	621
Total maquinaria	1.120.824	1.138.344	1.158.286	1.178.336	1.200.061	1.221.910	1.242.184	1.263.301	1.285.892

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

En la tabla 1.6 se compara el número de tractores y cosechadoras por hectáreas de cultivos en la totalidad de España. En la evolución por unidades de máquinas a lo largo de los años, se observa que las cosechadoras casi no varían desde el año 1997 hasta el 2002, manteniéndose alrededor de 3 cosechadoras por hectárea, y en cambio se observa un aumento del número de tractores de alrededor del 3% cada año para el mismo periodo.

Tabla 1.6: Evolución de unidades de tractores, cosechadoras, y superficies.

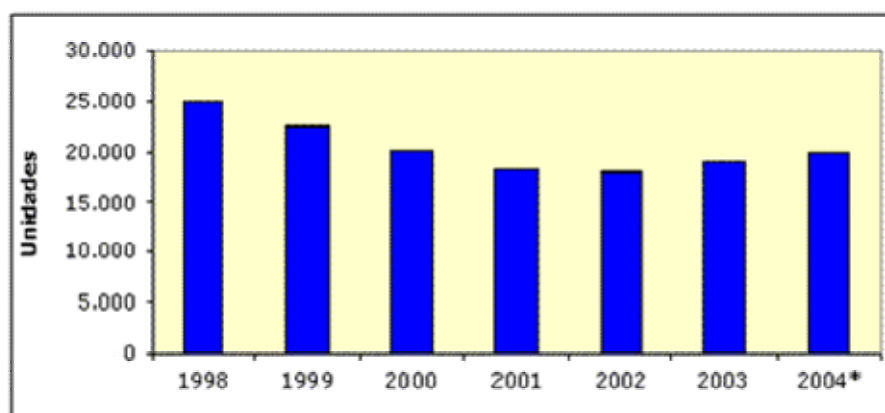
	Total tractores (unidades)	Total cosechadoras (unidades)	Tierras de cultivo: (miles de Ha)	PIB (miles de millones de €.)	Tractor /Ha	Cosechado. /Ha	Aumento del número de tractores
1997	841.932	52.638	18.622,90		45	3	
1998	862.140	53.067	18.514,50	496,74	47	3	3,00%
1999	881.977	53.549	18.338,40	563,00	48	3	3,28%
2000	899.700	54.660	18.304,20	610,00	49	3	2,20%
2001	925.688	54.560	18.043,70	653,00	51	3	4,37%
2002	946.053	55.693		696,00			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

En este mismo sentido ANSEMAT realiza un estudio sobre la evolución del parque tractores nuevos en España. Las inscripciones de tractores nuevos en el registro oficial de maquinaria agrícola en España desde 1998 hasta 2004, se muestra en el gráfico 1.10 y distinguiendo por Comunidades Autónomas en el tabla 1.7 para los años 2003 y 2004.

El número de tractores totales según los datos del MAPA va aumentando, si bien en el gráfico 1.10 se observa una disminución del número de tractores nuevos inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola en España, pasando de 25.041 unidades en el año 1998 a 19.881 en el 2004. Lo que podría dar una idea la antigüedad del parque de tractores español.

Gráfico 1.10: Inscripciones de tractores nuevos en el ROMA.



1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
25.041	22.541	20.033	18.314	18.162	19.060	19.881

Fuente: Estudio realizado por ANSEMAT y publicado en internet.

Las inscripciones por comunidades autónomas que se muestran en la tabla 1.7, indican que es Andalucía la comunidad autónoma que más inscripciones de tractores agrícolas nuevos presenta, el doble de inscripciones que las comunidades que le siguen en cantidad: Castilla La Mancha y Castilla León. La variación positiva de mayor consideración entre 2003 a 2004 la presenta Canarias, seguida de Navarra y La Rioja, aunque el volumen total sea en general bajo. Las comunidades que presentan mayor volumen de inscripciones también presentan una variación positiva, es decir, una evolución creciente de inscripciones, exceptuando a la Comunidad Valenciana y a Extremadura que presentan un menor número. Las mayores variaciones negativas se dan en comunidades donde el volumen total de inscripciones es pequeño, como Cantabria o Asturias.

Una característica importante de la maquinaria es la existencia de un mercado importante de segunda mano. En la tabla 1.8 se presentan los cambios de titularidad de tractores usados en el año 2003 en España y según la antigüedad de la maquinaria. El total de estos cambios de titularidad es de 22.130, es decir, 22.130 ventas de tractores de segunda mano, lo cual representa un gran número de transacciones sobre

todo si lo comparamos con los tractores nuevos inscritos en el ROMA, 19.060 unidades para el mismo año, de ahí la importancia del estudio del mercado de tractores usados.

Tabla 1.7: Nuevas Inscripciones de tractores nuevos en el ROMA por Comunidades Autónomas.

CC.AA.	2004	2003	Variación %
ANDALUCÍA	4.940	4.725	4,55
ARAGÓN	1.275	1.164	9,54
ASTURIAS	267	329	-18,84
BALEARES	406	412	-1,46
CANARIAS	223	150	48,67
CANTABRIA	111	151	-26,49
CASTILLA Y LEÓN	2.460	2.301	6,91
CASTILLA-LA MANCHA	2.818	2.549	10,55
CATALUÑA	1.655	1.584	4,48
C. VALENCIANA	1.135	1.242	-8,62
EXTREMADURA	1.229	1.308	-6,04
GALICIA	1.418	1.319	7,51
MADRID	193	195	-1,03
MURCIA	758	763	-0,66
NAVARRA	415	333	24,62
PAÍS VASCO	244	265	-7,92
LA RIOJA	334	270	23,70

Fuente: Estudio realizado por ANSEMAT y publicado en internet.

Según la tabla 1.8, por comunidades autónomas la mayor parte de este tipo de transacciones se dan en Andalucía y Castilla La Mancha con un 17,11% y un 14,55% respecto del total, pero recordemos que también eran las comunidades que más volumen de inscripciones de tractores nuevos presentaban; seguidas de Galicia y Castilla León, presentando estas un 13,41% y 12,75% del total de cambios de titularidad de tractores usados en el 2003. Entre el 9% y el 5% del total de transacciones de tractores se encuentran las comunidades de Cataluña, Extremadura, Aragón y la Comunidad Valenciana; por debajo del 5% el resto de Comunidades, siendo Canarias la que menor número de cambios de titularidad presenta a la vez que también poseía el máximo aumento de inscripciones de tractores en el ROMA.

Tabla 1.8: Cambios de titularidad de tractores usados en 2003 en España.

Comunidades autónomas	0-2 años	3-5 años	6-10 años	11-15 años	16-20 años	+20 años	Sin fecha 1ª inscripción	Total	% tractores respecto del total	Tierras de cultivo: total miles Ha (2001)	Tractores / Ha cultivo
Andalucía	379	510	470	719	570	1.120	18	3.786	17,11%	3.843	1,0
Castilla la Mancha	146	221	259	473	470	1.652	0	3.221	14,55%	3.966	0,8
Galicia	67	151	272	400	412	1.663	2	2.967	13,41%	371	8,0
Castilla y León	113	223	379	442	527	1.137	0	2.821	12,75%	3.586	0,8
Cataluña	4	16	1.381	0	0	0	484	1.885	8,52%	900	2,1
Extremadura	67	121	150	252	264	875	4	1.733	7,83%	1.356	1,3
Aragón	80	87	155	208	233	583	0	1.346	6,08%	1.764	0,8
C. Valenciana	99	165	172	207	194	469	1	1.307	5,91%	716	1,8
Murcia	55	132	149	131	82	372	1	922	4,17%	437	2,1
Asturias	20	35	75	83	80	189	0	482	2,18%	28	17,2
Navarra	25	33	60	77	90	195	0	480	2,17%	360	1,3
Baleares	21	47	35	51	62	172	0	388	1,75%	181	2,1
La Rioja	6	35	28	50	45	135	0	299	1,35%	161	1,9
Cantabria	7	19	39	71	44	37	0	217	0,98%	12	18,1
Madrid	14	29	27	24	28	70	0	192	0,87%	223	0,9
País Vasco	1	14	0	0	0	56	10	81	0,37%	86	0,9
Canarias	0	0	1	1	0	1	0	3	0,01%	54	0,1
Total	1.104	1.838	3.652	3.189	3.101	8.726	520	22.130	100,00%	18.044	1,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANSEMAT Y MAPA.

En cuanto al número de tractores por unidad de superficie cultivada de cada una de las Comunidades Autónomas correspondientes, en primer lugar se encuentra Cantabria (18 unidades) y Asturias (17 unidades); Galicia presenta 8 unidades y el resto de Comunidades estarían alrededor de 2 unidades. La media para toda España es de 1,2 tractores por hectárea.

En la tabla 1.9 se especifican las comunidades que presentan el mayor parque de tractores en uso, con más de 20 años, y el peso de los mismos respecto del total de tractores de cada una de esta comunidades. Es Galicia la que presenta mayor número de tractores de más de 20 años, pero Cataluña presenta un 45% del total de sus tractores con más de 20 años, el mayor de todas las comunidades autónomas.

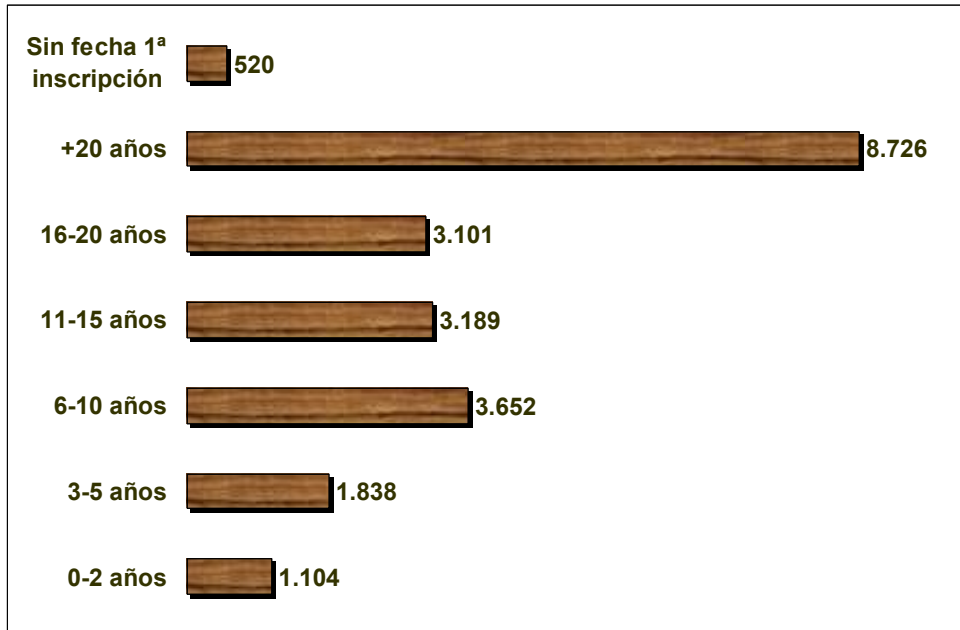
Tabla 1.9: Tractores con antigüedad de más de 20 años en las CCAA que presentan un parque de tractores en uso mayor.

Comunidad Autónoma	Nº tractores de más de 20 años	% sobre el total de la C. Autónoma
Cataluña	37.500	45%
Galicia	45.000	38%
Castilla La Mancha	33.000	30%
Andalucía	33.500	28%
Castilla León	31.500	27%

Fuente: ANSEMAT.

En el gráfico 1.11 se muestran los cambios de titularidad en los tractores usados en el año 2003 por grupos de edad. Llama la atención el hecho de que las máquinas de más de 20 años presentan un número de transacciones mucho mayores que el resto.

Gráfico 1.11: Número total de cambios de titularidad de tractores usados en 2003 por edades en España.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANSEMAT Y MAPA.

De todo ello se puede concluir que el parque de maquinaria agrícola en España presenta una obsolescencia acusada, con una edad media 16 años. Los tractores de más de 20 años de edad representan más de la cuarta parte del total de los tractores españoles (un 31,7% del total); con un uso anual de 488 horas y por lo tanto una repercusión del gasóleo en los costes de funcionamiento de alrededor del 60%. Además un parque de maquinaria viejo presenta otros inconvenientes como mayor contaminación y una mayor inseguridad por accidentes para el agricultor. En el año 1996 el MAPA realizó un informe⁹ en el que se estudiaron los costes de utilización y mantenimiento durante el año 1995 por antigüedad del tractor. Del mismo se determina que el coste de utilización de los tractores con una antigüedad de más de 15 años es casi del 40% superior a los tractores con antigüedades de 5 años.

⁹ “Análisis del parque nacional de tractores agrícolas”. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 31 de marzo de 1996.

Desde el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación se plantea una serie de acciones para mejorar la situación, como por ejemplo realizar revisiones técnicas para eliminar del parque aquellos equipos que no cumplen un mínimo de requisitos de seguridad vial y laboral. El problema es que hay tractores que no salen de la explotación y no se controlan. Por lo tanto, el primer paso sería conseguir un conocimiento real de la situación del parque de maquinaria español. En segundo lugar, se plantea llevar a cabo una renovación del parque nacional de tractores racionalizando la adquisición y empleo de maquinaria agrícola

Dos días después de la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto (que obliga a establecer medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero) el día 18 de febrero de 2005 se aprueban las ayudas para la renovación del parque nacional de tractores mediante Real Decreto de manera que se introduzcan nuevas tecnologías, mejoras de trabajo, mayor eficiencia energética y disminución del impacto ambiental. Dicho Real Decreto tendrá vigencia hasta diciembre de 2007. Las ayudas consistirán en una subvención que será gestionada por las Comunidades Autónomas y que su cuantía parte de una base de 30 € por CV de la potencia homologada del tractor achatarrado y que se va incrementando si se cumplen las condiciones de ser explotaciones prioritarias (20 € por CV), de jóvenes agricultores (25 € por CV), y de si la explotación se encuentra en una zona desfavorecida (10 € por CV). Si cumple dichas condiciones el importe medio podría ser de 55 € por CV, lo que se traduce a 3.000 € por tractor achatarrado. En el caso de que el propietario pida un crédito avalado con la garantía de la Sociedad Anónima Estatal de Caución Agraria, para financiar la compra del nuevo tractor, se subvencionarán también la comisiones que esta sociedad establezca en el 0,5% de la cantidad avalada.

La cuantía máxima del conjunto de las ayudas, expresadas en porcentaje del importe de la inversión subvencionable es del 50% en zonas desfavorecidas y del 40% en las demás zonas. Y para poder acceder a las ayudas será necesario ser titular de una explotación agraria o cooperativa, ser titular del nuevo tractor y del tractor o tractores achatarrados, así como comprometerse a no enajenar el nuevo tractor en un plazo de cinco años. En esta primera fase se ha fijado la actuación en aquellos tractores de más de 20 años por ser los más generalizados.

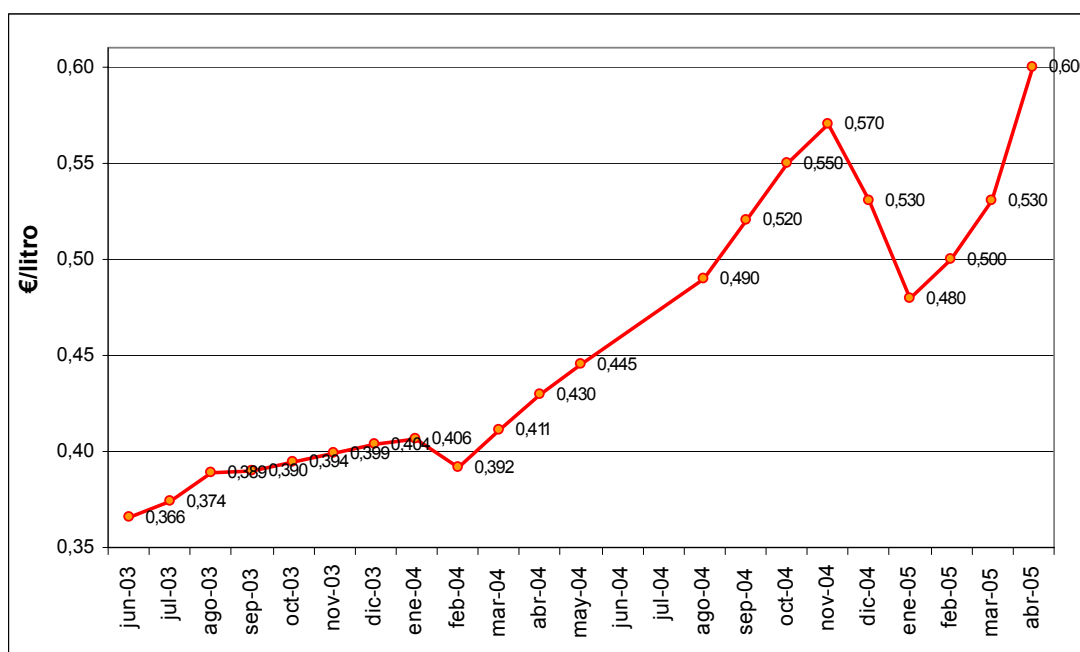
Dicho plan también pretende fomentar el uso común de la maquinaria agrícola, y para ello prima la adquisición de tractores por cooperativas, con ayudas de hasta 120 € por CV (más de 6.000 € por tractor achatarrado); y así conseguir la racionalización y correcto dimensionamiento del parque de maquinaria.

Otro punto importante es el precio del gasóleo agrario y su incremento que está experimentando desde las últimas subidas del Barril Brent. Ya en el año 2000 las pérdidas acumuladas por los productores agrarios por la subida del precio del gasóleo fueron de más de 670 millones de euros. La evolución del precio del gasóleo agrario desde junio de 2003 se muestra en el gráfico 1.12.

En agosto de 2004 se alcanzaba un nuevo record histórico del precio del petróleo de 40,96 dólares por barril; se pasaba de 40 céntimos el litro de gasóleo agrícola a 48 céntimos. Ello significó unas pérdidas desde junio de 2003 a agosto de 2004 mayores a los 400 millones de euros. Desde enero de 2004 hasta octubre de este año el precio del gasóleo B se incrementó un 36%, ello significa por ejemplo que la jornada de laboreo en tractor se ha encarecido en 4,5 euros periodos inferiores a un año.

El coste energético supone en algunos casos el 60% de los costes totales de producción. La subida del precio del petróleo se traduce para los agricultores en una subida del combustible necesario para la tracción mecánica, el transporte de personas y productos, sin olvidar que alrededor del 56% de los motores de riego funcionan con gasóleo. Pero también afecta a los costes de los fertilizantes, plásticos, estructuras de riego, y un largo etcétera, productos derivados del petróleo, de manera que sus costes de producción se elevan considerablemente. Por otro lado la situación del mercado impide que los productores agrarios puedan repercutir la subida de sus costes de producción en los precios de sus productos, lo que conlleva una disminución de las rentas agrarias.

Gráfico 1.12: Evolución del precio del gasóleo agrícola en España.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agroinformación.

A principio de noviembre de 2004, tras una nueva reunión con los representantes de los agricultores, el Gobierno Español plantea unas ayudas de 150 millones de euros para el sector agrario. La puesta en marcha de estas medidas se realizaría en cumplimiento del acuerdo del Consejo de Ministros del 22 de octubre de 2004, con el que el Gobierno reiteró su compromiso con los agricultores y sus cooperativas. Llegado el 7 de enero de 2005 se publica en el B.O.E. la Orden del MAPA que establece un régimen temporal de ayudas al sector agrario para el mantenimiento de la competitividad de la actividad agraria, acogidas al régimen de "mínimis", y con el fin de paliar el sobrecoste que supone el aumento de precio del gasóleo B. Podrán acogerse a estas ayudas los titulares de explotaciones agrarias inscritos en el Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social por cuenta propia o en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos, en la actividad de agricultura, ganadería, caza y silvicultura. También podrán solicitar estas ayudas las cooperativas de explotación comunitaria de la tierra y las cooperativas de utilización de maquinaria o de prestación de servicios a sus socios. La ayuda consistirá en una subvención directa de 0,06 € por litro de

gasóleo consumido durante el año 2004, siendo necesario justificar este consumo con facturas, en ningún caso la ayuda por beneficiario, ya sea persona física o jurídica, podrá sobrepasar los 3.000 €. El total de las ayudas serán de 63 millones de euros para todos los agricultores del Estado y el plazo será de 3 años. De éstos, 2 millones se destinarán a las cooperativas que fueron titulares de la maquinaria que ha utilizado gasóleo en el 2004.

Pero los agricultores siguen pensando que son ayudas coyunturales para un problema estructural, y además las consideran insuficientes. También se quejan de la cantidad de papeleo a cumplimentar para las cantidades que finalmente percibirán. Por todo ello siguen en la actualidad reivindicando las ayudas y peticiones anteriormente mencionadas.

El único país que ha presentado ayudas similares ha sido Francia, y desde el MAPA se asegura que las planteadas en España son superiores a las del país vecino. En Francia se inició el régimen de ayudas en 2004 y se prolongaron hasta el final del primer semestre de 2005. En este país las medidas consisten en un reembolso de impuestos sobre los productos petrolíferos y el gas:

- Reembolso parcial, de 4 euros por litro, de la tasa interior de consumo sobre los productos petrolíferos aplicada a los volúmenes de gasóleo utilizado y adquirido entre el 1 de julio y el 31 de diciembre de 2004.
- Reembolso parcial, de 0,71 euros por millón de kilovatios hora en los volúmenes de gas natural adquirido en esas mismas fechas y utilizado en las explotaciones agrícolas para las necesidades de calentamiento de los invernaderos.

En Italia los mayores incrementos para el gasóleo se registraban durante los últimos primeros meses de 2005, en los que se producían incrementos superiores al 18%, no sólo a causa del frío invierno, sino porque el recurso al gasóleo crecía de forma importante para maquinaria agrícola, invernaderos e instalaciones ganaderas, determinando un espectacular aumento de los costes para el productor. El elevado coste, unido a la reducción de los precios de los productos en origen, llevan a los agricultores a perder ingresos y a perder competitividad, por ello las organizaciones profesionales agrarias italianas piden que una reducción de la carga fiscal en base al consumo de carburantes y así paliar la subida del coste energético.

Una posible solución a la subida del precio del gasóleo podría ser la sustitución del mismo por biocarburantes. Parece que el principal problema para el uso de este tipo de carburantes es la normativa o problemas relacionados con la distribución de los mismos, ya que representantes de empresas productoras aseguran que la producción alcanza niveles suficientes para el abastecimiento del mercado. El uso de este tipo de biocarburantes resulta interesante puesto que podría significar que la UE dependa menos del extranjero en materia de energía, además de reducir las emisiones de CO₂ de acuerdo con el protocolo de Kyoto.

1.5. APLICACIONES DE LA VALORACIÓN DE MAQUINARIA.

Dentro de la bibliografía estudiada, se encuentra información sobre trabajos que tratan desde diferentes puntos de vista la valoración de la maquinaria agrícola. Desde un enfoque basado en la percepción del consumidor se tiene, por ejemplo, el estudio de modelos que ayuden a los fabricantes de maquinaria a determinar qué características influyen más en el comprador de las mismas. Vandenbosh y Weinberg¹⁰ construyen un modelo del análisis del valor de los fabricantes de equipamiento de maquinaria agrícola, que se dedican a vender sus productos a través de canales de venta al por menor. Análisis que determina la relativa utilidad de estos componentes individuales del producto ofertado al cliente, como: la calidad, el servicio y el producto como tal, haciendo una aplicación al caso concreto de segadoras combinadas.

Este tipo de análisis puede ayudar a los fabricantes a determinar mejor sus costes y las mejoras en el servicio, al ser el análisis del valor una parte importante de la estrategia de dirección. Las empresas que se encuentran en mejor posición para crear productos demandados por el mercado, serán aquellas que conozcan mejor el valor que los clientes dan a las características de un producto determinado. De manera que estos autores proponen un análisis empíricamente validado que permite la posible intercalación del producto y las características de los servicios y que puede servir como guía para otros casos realizando los cambios pertinentes.

Desde otro punto de vista más objetivo basado en el comportamiento del mercado, el técnico en valoración agraria frecuentemente tiene que realizar informes de valoración sobre maquinaria de uso agrícola, tanto de manera aislada, como dentro de una explotación agropecuaria, o en un contexto más amplio, dentro de una empresa agraria, a efectos contables y financieros. De manera general la utilidad de la valoración de maquinaria agraria puede verse desde distintos puntos de vista.

La primera división que se puede realizar se basa en distinguir entre la valoración de la maquinaria nueva y usada. La tasación de maquinaria nueva se realiza básicamente con fines de asesoría de compra-venta. Los prerrequisitos para la elección de una máquina pueden ser el abastecimiento de unidades motrices y operativas, es decir, los recambios que pueda encontrar en el mercado; la dimensión de la máquina y la facilidad de manejo de la misma. Pero en la realidad no hay parámetros de elección rigurosos, y por ello se recurre a los métodos de tasación, para encontrar variables y ecuaciones matemáticas que puedan facilitar la elección. Con ellos se pueden conocer aquellas características o variables que determinan el precio de la máquina, y es lo que en realidad necesita el empresario agrario como guía orientativa en su elección.

El mercado de la maquinaria nueva se caracteriza por ser un mercado oligopólico mixto, con pocas empresas pero con una diferenciación clara del producto. Ello lleva a una indeterminación del precio, pudiéndose aplicar los métodos de valoración y de regresión más concretamente, para cuantificar el grado de diferenciación del producto. Estar en disposición de una buena información sobre los precios de la maquinaria y las variables más significativas, puede ser importante tanto para la compra-venta como para la obtención de créditos blandos, ventajas fiscales, etc.

¹⁰ Vandenbosh, Marck y Weinberg, Charles. (1997) "A Value análisis model for fãro equipment manufacturers". Agribusiness, Vol. 13, nº 4, Pag. 409-421.

Estas consideraciones se deberán tener en cuenta también a la hora de realizar valoraciones de maquinaria de segunda mano, así como desde otros puntos de vista. En la tabla 1.10, se ha realizado un resumen de las aplicaciones partiendo de la realizada por Caballer (1998) en la valoración de la tierra.

Tabla 1.10: Aplicaciones de la valoración de maquinaria usada.

1. Valoración de interés privado.	1.1. Valoración a efectos de enjuiciamiento civil. 1.2. Herencias. 1.3. Asesorías en las compraventas. 1.4. Constitución de sociedades. 1.5. Apertura y desarrollo de contabilidades. 1.6. Solicitud de préstamos con garantía hipotecaria. 1.7. A efectos de seguros. 1.7. Otros casos.
2. Valoración de interés público.	2.1. Embargos. 2.2. Imposición fiscal. 2.2.1. IVA. 2.2.2. Impuesto sobre sucesiones y donaciones. 2.2.3. Impuesto sobre transmisión patrimonial.

Fuente: Elaboración propia a partir de Caballer (1998).

En cuanto a los seguros tendremos unos que dependen de la potencia de la máquina, puesto que están relacionados con el daño que puede ocasionar la maquinaria y la potencia influye en la gravedad del daño. Estos seguros son:

- Seguro de responsabilidad Civil Obligatoria.
- Seguro de responsabilidad Civil Suplementaria.
- Defensa Jurídica del Conductor.

Por otro lado nos encontramos con los seguros que afectan a la propia máquina, o a los efectos que pueda sufrir la maquinaria. Las primas de estos seguros se aplicarán sobre el valor de toda la máquina, por ello en este caso la tasación afectaría a toda la ella, aunque en algunos casos puede ser parcial. Además, por cada máquina su propietario está obligado a pagar unos impuestos. De ellos el impuesto sobre el valor añadido (IVA) y el impuesto de inscripción en el registro de la maquinaria agrícola (sólo aplicable a máquinas nuevas), son resultado de aplicar un porcentaje determinado al valor de la máquina.

En todas las aplicaciones de valoración de maquinaria usada se recoge el conocimiento exacto de la depreciación o disminución del valor, fundamentalmente en los casos de constitución de sociedades y apertura y desarrollo de la contabilidad. Determinar la depreciación de la maquinaria agrícola también debe verse como una aplicación importante, ya que representa uno de los mayores costes de producción agrícola. De hecho, según Cross y Perry (estudio en 1989) la depreciación de los

activos agrícolas en los EEUU suponen un total de 17,6 billones de dólares, lo que equivale al 12% del total de los gastos de producción. Si se tiene en cuenta que los costes de producción representan alrededor del 50% de los costes de una explotación, conocer el valor de la maquinaria y los costes que ella conlleva, puede justificar el estudio que se pretende realizar en este trabajo. En otras ocasiones puede ser de utilidad la valoración de maquinaria agrícola por ejemplo cuando se desee determinar la dimensión del parque de maquinaria en una explotación agrícola, de forma que éste sea económicamente funcional. Así como determinar la vida útil de la maquinaria y de esta forma optimizar el momento de la renovación de la misma.

Además una explotación agraria es una empresa, de manera que la maquinaria agraria existente en la misma, se considera un activo y como tal deberá aparecer en el la contabilidad de la misma como un activo inmovilizado material en el balance. Por ello toda la normativa contable que haga referencia al activo inmovilizado material es de aplicación en el caso de la maquinaria agrícola. Las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) se construyen con la idea de que la credibilidad y utilidad de los estados financieros. Dentro de estas normas la NIC 16 y NIC 40 hacen referencia al inmovilizado material, siendo la NIC 40 específica para los inmuebles de inversión (propiedades de inversión). La valoración inicial del inmovilizado en cualquiera de los casos se hará por su coste, pero para la valoración posterior a la inicial la empresa puede elegir entre método de coste o **valor razonable**, en cualquier caso el método elegido deberá aplicarse a todas las propiedades de la empresa. Si elige el primero deberá seguir las pautas indicadas en la NIC 16 (Inmovilizado Material), si elige el valor razonable seguirá las pautas indicadas en el NIC 40. La diferencia entre una u otra elección es el tratamiento de las revalorizaciones, según la NIC 16 el superavit que se genera se contabiliza como una cuenta de patrimonio; según la NIC 40 el superavit se contabiliza en la cuenta de resultados.

En cualquiera de los casos, la empresa deberá determinar el valor razonable de la propiedad de inversión:

- Si aplica el método de coste, para indicarlo en la memoria.
- Si aplica el método del valor razonable, para proceder a su contabilización.

La misma norma define el valor razonable como la cantidad por la cual puede ser intercambiado un activo entre un comprador y un vendedor interesados y debidamente informados en una transacción libre. Dicho valor será el valor de mercado medido como el precio más probable que se puede obtener en el mercado a una fecha determinada, y se recomienda que dicho valor se determine por tasación de un experto independiente.

Estas normas deberían de estar aplicándose a partir de enero de 2005. Ello llevará a las empresas a buscar a expertos tasadores de activos determinados, de manera que puede aumentar la demanda de expertos en la valoración de maquinaria agrícola y de tractores en particular, y estos expertos demandarán a su vez información y metodologías aplicables a tales fines, como la que se muestra en este trabajo.

1.6. OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL ESTUDIO.

La presente Tesis se basa en el estudio de tractores agrícolas fundamentalmente por dos razones, la primera porque el tractor es la maquinaria agrícola por excelencia o más usada, tal y como se ha visto en páginas anteriores del presente capítulo. La segunda por la disponibilidad de información para el caso de España, tanto para el caso maquinaria nueva como de segunda mano. También se estudian las cosechadoras, las cuales aunque se dan en menor número, suponen un desembolso importante por su mayor coste.

El objetivo principal de la Tesis es obtener modelos matemáticos de valoración para tractores usados y nuevos, así como para cosechadoras usadas y nuevas en España e Italia. Pero también se persiguen otros objetivos secundarios, como:

- Analizar la investigación científica en valoración de maquinaria agrícola en los distintos países.
- Creación de una base de datos a partir de la cual se pueda iniciar el estudio de la valoración de los tractores y cosechadoras tanto en España como en Italia.
- Definir cuales son las variables que explican el valor de mercado de los tractores y cosechadoras, usados y nuevos.
- Estimar la vida útil de los tractores y cosechadoras, así como la evolución del valor de mercado a lo largo de dicha vida.
- Analizar la obsolescencia en los tractores.
- Determinar los porcentajes atribuidos a cada uno de los factores de la depreciación de la maquinaria agrícola a lo largo de la vida útil.
- Contrastar la clasificación de los tractores por grupos de potencia utilizado por los profesionales del sector, de acuerdo con el comportamiento homogéneo de los grupos, y proponer una agrupación más apropiada a efectos de la tasación.
- Comparar los modelos teóricos de depreciación de la maquinaria con los modelos empíricos obtenidos.

En consecuencia, la tesis está estructurada en 10 capítulos. En este primer capítulo se ha realizado una visión de la importancia de la maquinaria en los distintos continentes, justificando que la presente Tesis se centre en tractores y cosechadoras únicamente.

En el capítulo 2 se presentan los distintos trabajos sobre valoración de maquinaria agrícola publicados en las revistas más prestigiosas, resaltando aquellos que utilizan los métodos econométricos para estimar su valor a lo largo de su vida útil.

A continuación en el capítulo 3 se expone la metodología aplicada para la consecución de los modelos de valoración: tractores y cosechadoras de primera y segunda mano para España e Italia.

En los capítulos 4 y 5 se crean dos bases de datos a partir de las cuales se pueda iniciar el estudio de la valoración de los tractores tanto en España como en Italia. La construcción de las bases de datos a partir de las cuales se ha desarrollado este estudio ha supuesto una tarea sumamente laboriosa, precisamente por el elevado

volumen de información procesada (12.570 modelos de tractores para España y 38.096 modelos para Italia).

En el capítulo 4 se establecen diferentes modelos para la explicación del valor de tractores usados en España. Se obtiene un modelo general, separando más tarde el estudio por marcas y por potencias, al ser estas las variables más importantes. En el caso de la agrupación por potencias se realizan diferentes clasificaciones: la que se ha denominado clasificación por potencias Clásica, y dos agrupaciones más determinadas con la ayuda del análisis Cluster en 3 y 4 grupos según la potencia de estos tractores usados. La misma filosofía se sigue en el capítulo 5 para el estudio de los tractores de segunda mano en Italia. Construyendo modelos generales, por marcas y por clasificación de los tractores Clásica, Cluster 3 grupos y Cluster 4 grupos. Y los mismos pasos se siguen en el capítulo 5 para los tractores usados en Italia.

Los tractores nuevos se estudian en el capítulo 6, tanto para España como para Italia, calculando modelos generales, por marcas y grupos de potencias en ambos casos.

En el capítulo 7 se trabaja con las cosechadoras, segunda maquinaria agrícola más importante. Determinando para las cosechadoras nuevas y usadas modelos de valoración que pueden ayudar a determinar el valor de las mismas y su valor residual en un momento de su vida determinado.

Finalmente, en el capítulo 8, se comparan los resultados obtenidos mediante la aplicación del método econométrico con los métodos teóricos de amortización utilizados en España, estos son:

- Método de Amortización Lineal.
- Método de Suma de Dígitos Decreciente.
- Método de Tanto Fijo sobre Base Decreciente.

Las conclusiones se resumen en el capítulo 9, en el cual además se insiste en las limitaciones encontradas para la realización de la Tesis y las posibles vías de ampliación de la misma.

CAPITULO 2:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Capítulo 2: Revisión bibliográfica.	43
2.1. La ciencia de la Valoración.	47
2.2. El empleo de los métodos econométricos en la valoración agraria.	51
2.3. Aplicación del método econométrico para la valoración de la maquinaria en EEUU.	55
2.4. Aplicación del método econométrico para la valoración de la maquinaria en Italia y España.	60
2.4.1. En Italia.	60
2.4.2. En España.	64

2.1. LA CIENCIA DE LA VALORACIÓN.

El origen de la ciencia de la Valoración en todo el mundo se localiza en la Valoración de la tierra. La profesora italiana Carla Rossi¹ identifica el origen de la valoración con el Nilómetro, 3.000 años antes de Cristo. El procedimiento se basaba en situar Nilómetros en diversos puntos a lo largo del cauce del río Nilo, de manera que se podía medir el nivel del río durante la crecida, y con esta información se predecían las dimensiones del área inundada. Con dicha información los grandes sacerdotes podían saber si ese año iba a ser un buen o mal año en la producción, ya que los profesionales de la tasación en el antiguo Egipto habían observado que existía una estrecha relación entre la altura que alcanzaba la inundación del Nilo y el aumento de la riqueza del país. Con la crecida se regaba más zona que a su vez significaba más cosecha; sobre esta estimación se calculaba la cantidad de cosecha que se debía pagar al Estado como impuestos. Además esta información era útil para ayudar a los agricultores a planificar la distribución del agua y los cultivos. Como se puede comprender, la idea básica de estas relaciones o funciones corresponden al moderno concepto de regresión estadística.

Con fines catastrales existen antecedentes de la valoración de la tierra en el imperio romano, debido a que la propiedad y la explotación de la tierra fue durante mucho tiempo la principal fuente de riqueza, y sobre la misma, se establecían los impuestos para mantener los presupuestos de la ciudad y del Estado².

También se tiene noticia, a través de Camps y Arboix (1969), de la actividad de valoración de fincas agrarias en el antiguo Reino de Aragón durante el siglo X.

Pero el primer tratadista de valoración agraria ha sido el italiano Elia Del Re, que publicó en 1697 en Nápoles, un trabajo sobre aritmética y geometría práctica, en el que, en la parte dedicada a la geometría rústica hace especial mención a la Valoración de bienes agrarios y a la agrimensura. Más adelante, Malacarne³ explica cómo en los siglos XVI y XVII, se desarrolla la valoración con fines fiscales, en las ciudades-repúblicas de Venecia y Florencia en Italia. Ya a lo largo del siglo XX la ciencia de la Valoración va adquiriendo un notable desarrollo en el seno de distintas escuelas.

Se puede definir la ciencia de la Valoración, de acuerdo con Caballer⁴ como "...aquella parte de la Economía cuyo objeto es la estimación de un determinado valor o valores, con arreglo a unas determinadas hipótesis, con vistas a unos fines determinados y mediante procesos de cálculo basados en informaciones de carácter técnico...". Según se desprende de esta definición, se trata de una parte de la Economía y queda claro que es posible estimar más de un valor para un bien dado en función de la finalidad, en contra de lo que opinan la mayoría de los autores clásicos italianos. Además por su carácter de ciencia, en el proceso de investigación de la Valoración se parte de una serie de hipótesis que reflejan una realidad concreta. Finalmente, a partir de informaciones técnicas del bien a valorar se realizan unos procesos de cálculo para obtener el valor buscado.

Cañas⁵, por su parte, define la Valoración agraria como "la disciplina que se ocupa del estudio de la determinación de valores de bienes en el medio agrario para

¹ Rossi, C. (2001)

² Caballer, V.(2002)

³ Malacarne, F. y Di Fazio, S. (1989)

⁴ Caballer, V. (1998), pp. 75.

⁵ Cañas, J.A.; Domingo, J. y Martínez, J.A. (1995)

un gran número de fines. La metodología que utiliza para obtener los diferentes tipos de valor la podemos enmarcar dentro de la Economía de la Empresa, haciendo uso de otras materias instrumentales, como son la estadística y la investigación operativa”.

Los términos de Valoración, Valuación y Tasación aparecen como sinónimos en muchos textos y artículos, aunque existen diferencias ente ellos. La Valoración se entiende como una metodología evaluatoria a utilizar para la estimación de uno o varios valores del objeto de valoración, de acuerdo con sus características, el fin perseguido, el mercado, etc... Por el contrario, la Tasación tiene como objetivo la fijación de un precio mercado, por lo que se deduce que es una actividad posterior a la Valoración.

El desarrollo alcanzado por la ciencia de la valoración se ha realizado a través de tres escuelas fundamentalmente: la escuela Italiana, la escuela Española y la escuela Anglosajona, y más tarde la Hispanoamericana.

1. Escuela Italiana: Italia es el país en que más se ha desarrollado la Valoración Agraria, tanto en lo que se refiere a los trabajos de investigación como a la actividad docente.

Según Malacarne y Di Fazio (1989) el origen de la ciencia de la valoración en Italia se remonta al año 1288 con el catastro florentino del siglo XIII. Posteriormente aparecen numerosos tratados de valoración, que van enriqueciendo el contenido de la materia mediante la aplicación de los métodos sintéticos o comparativos, hasta alcanzar el verdadero carácter ciencia con los trabajos de Serpieri (1937). A partir de las directrices por el trabajo de Serpieri, Medici (1977) desarrolla el cual desarrolla el enfoque teleológico ideado por Serpieri y llega a formular seis tipos de valor, según la finalidad valorativa.

Así mismo, en la escuela italiana adquiere un gran desarrollo la matemática financiera con la aplicación de los conceptos de capitalización y actualización. Al final de la década de los 70, el grupo de tratadistas italianos se divide en dos: un primer grupo, más numeroso, que sigue el paradigma serpieriano, y un segundo, más reducido, encabezado por Zizzo (1975), crítico con algunas proposiciones del paradigma, que sustituyen el principio de la ordinariedad por el principio de grupo como punto de partida para nuevos desarrollos.

2. Escuela anglosajona: El punto de referencia lo constituye Estados Unidos, de donde parte una cierta influencia hacia otros países. En esta escuela, la Valoración Agraria aparece integrada en la valoración de inmovilizados, debido a la enorme importancia que tienen las asociaciones de profesionales de valoradores, que le confieren un enfoque totalmente pragmático frente al enfoque conceptual y teórico de la escuela europea. Además de la facilidad de encontrar información sobre los valores de mercado de diferentes máquinas, y así la facilidad de la aplicación de los métodos econométricos que necesitan de bases de datos con bastante información para que éstos sean estadísticamente correcto.
 3. Escuela española: A pesar de que siempre ha habido mayor interés por la Valoración en Italia que en España y salvando las diferencias en cuanto al número de autores y de publicaciones, se puede afirmar que la escuela española de Valoración Agraria ha caminado por derroteros muy similares, sucediéndose igualmente tres etapas paralelas.
-

El pionero de la Valoración Agraria en España es Ruiz Rochera (1861), autor del primer libro en castellano específicamente dedicado a este tema, en el que propone los criterios y métodos de valoración que serán asumidos por el resto de los autores hasta la primera mitad del siglo XX.

En 1897 aparece el libro de Torrejón, que se convierte en un tratado clásico para los pocos autores españoles de la época, y donde se tratan con rigor los métodos sintéticos y analítico. Torrejón juega en España un papel similar al de Serpieri en Italia, hasta el año 1960, a pesar, como se ha dicho anteriormente, del escaso interés científico hacia esta disciplina de enorme importancia científica y profesional.

A principios de los años 70, Ballestero publica varios artículos sobre Valoración Agraria, que constituyen el inicio de la tercera etapa de valoración que perdura hasta la actualidad, creándose una fructífera escuela de valoración, en la que destacan importantes autores como Caballer, Romero, Alonso, Cañas y Segura⁶. Con esta tercera etapa el desarrollo de la valoración ha sido la mayor de las tres, a pesar de que comprende un periodo de tiempo mucho menor.

4. Escuela hispanoamericana: Desde épocas precolombinas existe en Hispanoamérica una cierta tradición valorativa, no sólo en valoración agraria, sino en lo que se refiere a la valoración en general. En esta escuela merece especial atención la organización asociativa profesional, como sucedía con el modelo anglosajón. Prácticamente en cada país existe una asociación de tasadores, que dicta normas técnicas y reglamentos de tasaciones y convoca de forma periódica congresos y simposios.

La valoración existe porque hay determinados bienes cuyo valor cuantitativo no es conocido. Si partimos de la idea de que lo único que realmente existe es el precio de mercado, el valor que buscamos será dicho valor. El profesor Caballer define la Valoración como "un conjunto de técnicas que determinan el valor de un bien, valor cuantitativo".

La ciencia de la valoración ha ido evolucionando al compás de la aparición de los bienes y sus problemáticas, del mismo modo que ha evolucionado la economía y otras ciencias sociales. Por ejemplo, desde Egipto y en pasajes bíblicos aparecen referencias a la Valoración de la tierra ya que la agricultura era la principal riqueza del país. Más adelante en el tiempo, aparece la valoración forestal debido a la importancia de la madera para la construcción de barcos con fines bélicos. El siguiente paso: la Valoración Urbana con la aparición de las ciudades. Iniciándose la valoración de Empresas cuando se va distinguiendo entre valor patrimonial (el determinado por la contabilidad) del valor real. Hasta llegar a nuestros días en que va adquiriendo más importancia la Valoración de Obras de Arte.

Por todo ello dependiendo del bien a valorar y, sobre todo, de los datos de que se disponen para llevar a cabo la valoración, se elegirá una metodología de Valoración u otra. Así, de acuerdo con el orden de aparición en el tiempo de los métodos de valoración, las técnicas de valoración se pueden agrupar en⁷:

⁶ Otros autores que se han incorporado más tarde a esta escuela son: Iruretagoyena, Guadalajara, Moya, Cardells, Salvador, Vidal, Sales, García de Meneses, García Portillo, Martínez Blasco, Ruiz, Barrachina y Sánchez.

⁷ Caballer, V. (1998) "Valoración agraria: Teoría y práctica". Ed. Mundi-Prensa.

- Técnicas Comparativas: Son las más antiguas. Se basa en comparar el activo, o bien objeto de tasación, con otros bienes de características similares, cuyo valor es conocido, de forma que la comparación se efectúa en base a uno o varios signos externos o variables explicativas. El proceso de comparación es diferente dependiendo de cada método, por lo que se pueden obtener distintos valores aproximados al valor de mercado.

Los Métodos que aplican esta técnica Comparativa son:

- Método Sintético clásico: Establece una relación de estricta proporcionalidad (directa o inversa) entre nivel del signo externo y el valor de los bienes con los que se compara el bien a valorar.
 - Método Beta: Se basa en la comparación de dos funciones estadísticas de distribución (Beta, triangular o trapezoidal). Es menos restrictivo que el método sintético clásico.
 - Método Econométrico: No exige la relación de estricta proporcionalidad entre el valor y el nivel del signo externo, sino que permite otras posibles relaciones entre ambos. Posibilita el empleo de más de un signo externo, al contrario de lo que ocurre con los otros métodos anteriores, y exige el empleo de una amplia base de datos.
- Técnicas Analíticas: Son posteriores a los métodos sintéticos y no fueron bien acogidas por los profesionales. Se basan en el empleo de modelos de cálculo para derivar el valor del bien partiendo de hipótesis económicas. En este caso pueden darse valores sesgados por razones políticas o legislativas (por la hipótesis de partida).

Los Métodos que aplican esta técnica Analítica son:

- Método del Coste de Reposición.
- Método del Valor Residual.
- Método Analítico o de Capitalización: consiste en la capitalización de la renta que genera el bien objeto de valoración, a un tipo de capitalización dado.

Estos métodos no requieren disponer de una base de datos previa con valores de mercado correspondientes a bienes similares, pero el resultado va a depender de las hipótesis de partida y por lo tanto son valores distintos de los del mercado.

En consecuencia, siempre que se disponga de información de valores de mercado, son preferibles los métodos sintéticos comparativos, y en especial, los métodos econométricos por las razones señaladas anteriormente.

- Técnicas para valoraciones especiales: Aquellas técnicas que utilizan modelos sofisticados con objetivo de encontrar soluciones evaluatorias en una línea de compromiso o de orientación hacia un propósito anteriormente establecido.

Los Métodos para evaluaciones especiales son:

- Tasaciones finalistas.
- Análisis Multicriterio.

2.2. EL EMPLEO DE LOS MÉTODOS ECONOMÉTRICOS EN LA VALORACIÓN AGRARIA.

Así como el origen de la ciencia de la valoración se encuentra en su aplicación para la valoración de la tierra, del mismo modo el empleo de los métodos econométricos en la valoración agraria se iniciaron en la valoración de la tierra, tal y como se reseña en el siguiente capítulo de Metodología.

En principio la relaciones que se consideraban en la aplicación de esta metodología eran lineales y con la utilización de pocas variables explicativas, pero al igual que ocurre con las ciencias modernas, los métodos de valoración están cada vez más desarrollados y son más sofisticados. Los autores americanos Haas (1922) y Wallace (1926), introdujeron los métodos de regresión para estudiar el mercado de la tierra de uso agrícola⁸ y su posible aplicación al campo de la valoración, como métodos superiores conceptualmente⁹ a los ya clásicos sintéticos y analíticos.

Mediante la aplicación de la informática se superan las dificultades logísticas del cálculo, así como la elección de funciones y variables por la facilidad de operatoria que permite la sustitución y simulación con diferentes ecuaciones y variables. Pero realmente no ha sido hasta hace unas décadas cuando los métodos econométricos de valoración han tenido una extensión previsible y la aplicación práctica relativa a su potencial, debido a la dificultad de obtener bases de datos suficientemente amplias para aplicar con rigor estos métodos.

Como ya se ha citado fueron Haas (1922) y Wallace (1926) los que estudiaron la influencia de las construcciones, la clase de tierra y su productividad en el valor de las compraventas de la tierra de uso agrario en Minnesota y Iowa, respectivamente. A estos estudios les siguieron otros en Estados Unidos realizados sobre todo desde la década de los 80 hasta la actualidad. Estos trabajos se basan en la aplicación del método econométrico para la valoración de la tierra, lo cual fue posible debido a la existencia de amplias bases de datos con información de compraventas de fincas. Además se pueden distinguir dos tipos de estudios: los estudios espaciales únicamente, y los estudios temporales, que bien incluyen una variable temporal (tiempo, tasa de inflación, etc.) o estudian la relación entre los precios y una variable explicativa, normalmente la renta, a lo largo del tiempo.

Por otro lado, la mayoría de autores presentan trabajos en los que se incluye en los modelos otras variables explicativas del valor que no son estrictamente agrarias; como:

- La densidad de la población: que mide la presión urbana y no agrícola sobre la demanda de la tierra.
- Las precipitaciones.
- Los planes de conservación.
- Los precios de las viviendas y la proximidad de núcleos urbanos, debido a la posible extensión del uso de la tierra agrícola a otros sectores: residencial, comercial, lúdico, etc.
- Las variables que definen la ubicación, las cuales difieren según el nivel de agregación de los precios de la tierra.
- Etc.

⁸ Haas (1922) y Wallace (1926).

⁹ Véase Caballer (2002).

Según esta división de variables, los autores Shi, Phipps y Colyer (1997), consideran dos grandes grupos de trabajo: los que utilizan los ingresos u otras variables relacionadas con los mismos (ganancias, tasa de inflación, características del vendedor, etc.) y los modelos que emplean características relacionadas con la urbanización (dimensión, distancia, características de la tierra, población urbana, etc.). Dentro del primer grupo se encuentran: Pope, Kramer, Green y Gardner (1979); Runge y Halbach (1990); Shalit y Schmitz (1982) y Tweeten y Martin (1966); mientras que en el segundo se tienen a: Chicoine (1981); Clonts (1970); Colyer (1978); Dunford, Marti y Mittelhammer (1985); Folland y Hough (1991); Husak (1975); Husak y Sadr (1979) y Shonkwiler y Reynolds (1986).

En la tabla 2.1 y 2.2 se presenta un resumen de los estudios realizados aplicando el método econométrico. En ella se observan que los estudios son espaciales y que la mayoría de los modelos presentan la variable renta así como otras de distinta índole.

Tabla 2.1: Resumen de estudios espaciales sobre el método econométrico¹⁰.

AUTOR	REVISTA	VARIABLE A EXPLICAR	VARIABLES EXPLICATIVAS	MODELO	R ²
Peterson (1986)	Amer.J.Agr Econ	Precios por acre deflactados en los estados de los EE.UU. en 1949, 1959, 1969 y 1978	- Producción de secano - Tierra de regadío - Tierra de pastos - Precipitación - Nitrógeno - Densidad de población	Logarítmica-lineal	0,767 a 0,875 según los años
Baker, Ketchabaw y Turvey (1991)	Canadian J.Agr.Econ	Precios en Canadá en 1985	- Renta para distintos tamaños de la tierra, inflación e impuestos	Lineal	
Hallam, Machado y Rapsomanikis (1992)	Amer.J.Agr Econ.	Valor deflactado de la tierra vendida en England y Wales (1948-87)	- Ingresos reales - Área vendida - Tasa de interés	Logarítmica-lineal	0,76
Lloyd y Rayner (1993)	Journal of Agr. Econ.	Valor de la tierra vendida (mayor de 20 ha) en base a 1990 en England y Wales (1948-90)	- Renta - Tasa de inflación	Doble logarítmica	

¹⁰ Caballer, V. y Guadalajara, N. (2005). "Modelos Econométricos de valoración de la tierra de uso agrícola. Una aplicación al caso español".

Benirschka y Binkley (1994)	Amer.J.Agr Econ	Incremento o decremento de la tierra en Corn Belt Status en 1969-82 y 1982-87	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de interés de los préstamos - Clase de tierra - Producción de maíz - Tamaño explotación - Densidad de población - Crecimiento o descenso población 	Lineal	0,24 a 0,63 según el modelo
Doll y Klare (1995)	Landbaufo rschung Völkenrode	Valor de la tierra en Alemania del Este en 1994	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad del suelo - Persona jurídica - Duración del contrato de alquiler - Tipo de aprovechamiento 	Lineal	0,78
Barnard, Whittaker, Westenberg y Ahearn (1997)	Amer.J.Agr Econ.	Valor de la tierra cultivable en 20 regiones US (1994-96)	<ul style="list-style-type: none"> - Productividad de la tierra: secano o regadío, leñoso o herbáceo, tamaño medio explotación y productividad del suelo - Subvenciones - Factores no agrícolas: salario industrial - Característica del estado: precipitación media, temperatura media y población 	Logarítmica - lineal	De 0,4 a 0,66 según la región
Roka y Palmquist (1997)	Amer.J.Agr Econ.	Valor de la tierra de secano (1995) en la región Corn Belt	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño de la finca - Porcentaje de tierra agrícola en el polígono - Densidad de población - Producción de maíz 	Lineal y logarítmica	0,34
Boisvert, Schmit y Regmi (1997)	Amer.J.Agr Econ	Valor de la tierra en la cuenca del río Lower Susquehanna	<ul style="list-style-type: none"> - Productividad del maíz - Densidad de población - Tamaño de la explotación - Ventas del condado/acre - Contaminación ambiental 	Doble logarítmica y Box-Cox	0,4 a 0,6
Maddison (2000)	European Review of Agr. Econ.	Valor de la tierra en Inglaterra y Gales (1994)	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie de la parcela - Tipo de venta - Construcciones - Cuota lechera - Localización: densidad de población, calidad del suelo, riesgo de escarcha, velocidad del viento, precipitación, horas de sol y humedad relativa 	Modelo semilogarítmico	0,62
Goodwin, Mishra y Ortalo-Magné (2003)	Amer.J.Agr Econ	Valor de la tierra en varios de los Estados Unidos (1998-2001)	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresos de la tierra - Subvenciones del Estado - Presión urbana (población, construcciones, etc.) 	Lineal	0,3649

Tabla 2.2: Resumen de estudios espaciales-temporales sobre el método econométrico¹¹.

AUTOR	REVISTA	VARIABLE A EXPLICAR	VARIABLES EXPLICATIVAS	MODELO	R²
Falk (1991)	Amer.J.Ag. Econ.	Valor de la tierra agrícola en Iowa (1921-86)	- Renta	Relación en el periodo	
Xu, Mittelhammer y Barkley (1993)	Land Economics	Valor de la tierra en el estado de Washington (1980-87)	- 16 variables - Tiempo	Lineal	0,90
Tegene y Kuchler (1993)	Journal of R.E. Finance and Economics	Valor de la tierra en Lake States, Corn Belt y Horthern Plains (1921-89)	- Renta	Lineal	0,9
Vitaliano y Hill (1994)	Journal of R E Finance and Economics	Valor de compraventa de la tierra en New York State (1982-85)	- Superficie parcela - Distancia a New York - Porcentaje de tierra cultivable - Fecha de compraventa - Fertilidad del suelo - Impuestos - Influencias no agrícolas	Logarítmica-lineal	0,86
Gunjal, Williams y Romain (1996)	Canadian J.Agr.Econ	Valor de la tierra en 4 provincias de Canadá (1972-91)	- Ingresos de la producción agrícola - Subvenciones - Tasa de interés - IPC	Lineal	0,94
Shi, Phipps y Colyer (1997)	Land Economics	Valor de la tierra en West Virginia (1950-92)	- Ingresos - Ganancias - Influencia urbana - Tasa de interés	Lineal	0,81
Moss (1997)	Amer.J.Ag. Econ.	Valor de la tierra en Florida (1960-94)	- Renta de la tierra - Coste del capital agrícola - Tasa de inflación	Doble logarítmica	0,576
Hardie, Narayan y Gardner (2001)	Amer.J.Ag. Econ	Valor de la tierra en seis estados de la región Mid-Atlantic (1982, 1987 y 1992)	- Renta - Maquinaria propia - Precio vivienda - Distancia población - Densidad de población - Dummy para cada estado - Dummy para cada año	Lineal	0,353
Fontnouvelle y Lence (2002)	Southern Economic Journal	Valor de la tierra en 20 estados de EE.UU. (1900-90)	- Renta	Doble Logarítmica	Varia de 0 a 0,89 según los estados

¹¹ Caballer, V. y Guadalajara, N. (2005). "Modelos Econométricos de valoración de la tierra de uso agrícola. Una aplicación al caso español".

En España, el método econométrico se aplica por primera vez en el trabajo de Caballer (1974), en el que se aplica dicho método para la valoración de fincas rústicas. A partir de éste se desarrollan otros estudios pero son mucho más escasos que en el caso de los EE.UU. ello debido principalmente a la falta de transparencia en el mercado de fincas, lo que dificulta la posibilidad de emplear valores de compraventas de fincas. Algunos de estos trabajos son los realizados por Segura, Caballer y Juliá (1984) que comparan la evolución de los precios de la tierra entre varios países europeos y Norteamérica mediante el empleo de modelos temporales. Cañas, Domingo y Martínez (1995), tiene como objetivo determinar el tipo de capitalización en las tierras de la campiña cordobesa, y para ellos se aplica el método econométrico, obteniéndose un modelo de regresión lineal simple en el que la variable exógena es la renta de la tierra. En el año 2000 Calatrava y Cañero, realizan un estudio similar en el que se trata de determinar el valor de las fincas olivareras de secano en las provincias de Córdoba, Granada y Jaén, y para se obtienen modelos logarítmicos, siendo las variables más significativas la superficie, la calidad de la tierra y la ubicación de la misma.

De los últimos trabajos encontramos el de Caballer y Guadalajara (2005) en el que se concluye que las variables que influyen en el valor medio de la tierra de uso agrícola en España son el aprovechamiento, el regadío, la precipitación, la actividad turística, la densidad de población ocupada y el número de viviendas iniciadas. Siendo la relación entre estas variables directa, es decir, a medida que aumentan estas variable aumenta el valor de la tierra.

2.3. APLICACIÓN DEL MÉTODO ECONOMÉTRICO PARA LA VALORACIÓN DE LA MAQUINARIA EN EEUU.

Debido a la existencia de un gran mercado de maquinaria en los EEUU como se ha visto en el capítulo anterior, además de lo desarrolladas que están las fuentes de información en EEUU y su accesibilidad, los trabajos e investigaciones relativas al estudio de la valoración de tractores y cosechadoras son mucho más significativas que en otros países desarrollados como por ejemplo España.

Así, al mismo tiempo que se va desarrollando el estudio de valoración de la tierra, se va dirigiendo el estudio a la valoración de otros bienes, entre ellos la maquinaria, y más concretamente la maquinaria agrícola. Existen buenas bases de datos sobre tractores usados a partir de las cuales es más correcta la aplicación del método econométrico de valoración frente a otras metodologías desde un punto de vista estadístico. La primera cita al respecto es la de Fettig¹² (1963) con un modelo econométrico con una función lineal para la valoración de los tractores. La American Society of Agricultural Engineers (ASAE), ha ido proporcionando a lo largo del tiempo funciones que ayudan a la determinación del valor de las máquinas. La primera de estas ecuaciones la presentó Wendell Bowers, y su fuente de información fue la National Farm Power and Equipment Dealers Association's Official Guide para datos

¹² Fettig, L.P. (1963). "Adjusting farm tractor prices for quality changes". *Journal of Farm Economics*, 45, pp: 599-611.

del año 1965. Dicha ecuación es lineal pero fue avanzando en el tiempo hacia una ecuación que demostraba que la depreciación de la maquinaria era más rápida durante los primeros años de vida de la misma.

Análogamente a lo que ocurrió con la valoración de la tierra, las funciones evolucionaron con el tiempo pasando de las funciones lineales y con pocas variables a las funciones no lineales y con la combinación de diferentes variables de distinto tipo, de forma que en la tabla 2.3 se presentan los principales trabajos realizados en EEUU sobre aplicación del método econométrico en maquinaria agrícola. Las bases de datos utilizadas fueron Official Guide: tractors and Farm Equipment, publicada por la National Farm and Power Inc de la North American Equipment Dealers Association (NFPEDA); y también de Implement and tractors (Farm Press Publication, Inc); lo cual hace que gracias a esta disponibilidad de información contrastada pueda considerarse que los modelos obtenidos por el método econométrico sean más eficientes que los teóricos.

El primer modelo presentado por Peacot en el año 1970 era lineal con una sola variable: la edad del tractor. Nueve años después la American Society of Agricultural Engineers (ASAE), presenta una función exponencial concreta para tractores. Aunque utiliza un procedimiento para determinar el valor de cualquier tipo de máquina de segunda mano basándose en una clasificación de la misma según sus características, las cuales se recogen en la tabla 1.2 del capítulo anterior. El valor residual en porcentaje del valor de adquisición, se calcula para cada grupo según la ecuaciones [2.1], [2.2], [2.3] y [2.4] siendo n la antigüedad de la máquina:

$$\text{– Grupo 1: } V_r = 68 * 0,920^n \quad [2.1]$$

$$\text{– Grupo 2: } V_r = 64 * 0,885^n \quad [2.2]$$

$$\text{– Grupo 3: } V_r = 56 * 0,885^n \quad [2.3]$$

$$\text{– Grupo 4: } V_r = 60 * 0,885^n \quad [2.4]$$

En el mismo año, 1979, McNeill introduce en el modelo el estado de conservación y dos años después, 1981, Leatham y Baker añade la potencia, el tipo de motor, de tracción y la marca, obteniendo un modelo exponencial. En 1983 Reid y Bradford presenta otro modelo más complejo en el que se introducen otro tipo de variables económicas además de las propias características técnicas de la máquina, como son los ingresos de la explotación y los cambios tecnológicos.

Relacionado con el estudio de cosechadoras, Weersink y Stauber¹³ (1988) determinan para estas máquinas cual será el mejor periodo para su sustitución y el mejor método para estudiar su depreciación, resultados que presenta en diferentes tablas considerando diferentes características como intervalos de precios con distintas tasas de descuento y para los diferentes métodos de depreciación.

¹³ Weersink,A.; Stauber,S. (1988). “Optimal replacement interval and depreciation method for a Grain Combine”. Western Journal Agricultural Economic Association, 13(1), pp: 18-28.

Tabla 2.3: Estudios realizados en EEUU sobre estimación del valor de tractores y cosechadoras usados¹⁴.

Autor	Año	Datos	Variables	Función
Peacock	1970		Edad	$V = 65,6 - 4,1 * X$
ASAE	1979		Edad	$V = 68 * (0,923)^X$
McNeill	1979	32	Edad y Estado	$V = e^{-4299 - 0,0436 * \text{Edad} + 0,0691 * \text{Estado}}$
Leatham y Baker	1981	1.454	Edad, potencia, tipo de motor, tipo de tracción y marca	$C_t = \beta_0 * \beta_1^{At} * I_t^{\beta_2} * C_0 * e^{\epsilon_1}$
Reid y Bradforf	1983	411	Edad, potencia, marca, ingresos de explotación y cambios tecnológicos.	$V = 368,7 * (X)^{-0,273} * (HP)^{-0,242} * (NF)^{-0,305} * (MX)^{-0,121} * (MY)^{0,263} * (T1)^{-0,621} * (T2)^{-0,205}$
Weersink y Stauber	1988			Exponencial para cosechadoras.
Perry, Bayaner y Nixon	1990	1.030	Edad, potencia, marca, uso, cuidados y variables macroeconomicas	Box-Cox
Hansen y Lee	1991	1.612	Edad, época de fabricación y año de venta	$LP_{igv} = \sum_{t=1960}^{1988} T_t LP_t + \sum_{g=1}^{10} G_g LD_g + \sum_{y=1917}^{1985} V_y LB_y$
Cross y Perry	1995		Edad, uso, marca, cuidados, tipo de subasta, zona y variables macroeconomicas	Box-Cox
Unterschultz y Mumey	1996	2.265 Cosech 3.202 Tract	Edad, marcas	Ratifica modelo de Hansen y Lee.
Cross y Perry	1996		Edad, uso, marca, cuidados y variables macroeconomicas	Box-Cox (Double square root)
Dumler, Burton y Kastens	1998			Compara 7 métodos de depreciación, sin definir el mejor.
Dumler, Burton y Kastens	2002		Edad, año revista, potencia, marcas y método depreciación	Compara métodos de depreciación mediante la realización de una regresión.
Wu y Perry	2004		Edad, año producción, marcas, y otros	Box-Cox (Para distintas máquinas)

¹⁴ Fuente: tabla del artículo de Guadalajara (2002) ampliada con nueva información encontrada hasta el momento sobre valoración de tractores con el método econométrico.

Se observa que van adquiriendo importancia variables que no son propias de la máquina, sino variables relacionadas con el entorno de la misma de tipo macroeconómico. Otra tendencia es la realización de estudios para distintos estratos de potencia, por ejemplo Perry *et al.* (1990) certifican que los tractores de mayor potencia se deprecian mucho más que los tractores más pequeños, lo cual lo explican considerando el mayor uso de los grandes y una mayor obsolescencia respecto de los tractores más pequeños en el caso americano.

Hansen y Lee (1991) aplican su modelos sobre el precio de los tractores de segunda mano, para el Norte América y para el periodo de 1960 a 1988, determinando que la depreciación sería de aproximadamente un 8,3% anual. Estando este porcentaje muy por debajo de las estudiados previamente y de la depreciación permitida por la ley del país.

En el trabajo de Cross y Perry (1995) se realiza un estudio sobre la depreciación de los tractores, de manera similar al trabajo de Perry presentado en la tabla 2.3, y análogamente se realiza el estudio para cosechadoras con la transformación Box-Cox¹⁵, determinando la curva de pérdida de valor de la cosechadora en función de la edad de la misma.

En el año 1996, Unterschultz y Mumey profundizan en algunos de los resultados expuestos en los trabajos de Perry *et al.* (1990); así como de Hansen y Lee. A partir de los mismos se determina que para las cosechadoras de 1 hasta 8,5 años de edad, la depreciación varía entre el 7% y el 9%. Para los tractores de edades entre 1 y 11,5 años el porcentaje se mantiene constante con la edad pero es variable en función del cultivo. Por otro lado estos mismos autores consideran que pueden existir problemas de heterocedasticidad y autocorrelación en el modelo de Perry, es decir, cuando se utiliza la función Box-Cox para la estimación de funciones que determinen la depreciación de maquinaria agraria.

Cross y Perry (1996) insisten en la aplicación de la transformación Box-Cox, de manera que en este trabajo determinan que las ecuaciones aportadas por los mismos podrían reemplazar las utilizadas hasta el momento por la ASAE, aunque reconocen que el método de la doble raíz cuadrada es el método que describe mejor el valor residual de la máquina.

Siguiendo con los estudios de la depreciación de los tractores, Dumler, Burton y Kastens (1998) comparan 7 métodos diferentes para el cálculo de la depreciación del tractor a partir de una matriz de datos de 4.960 modelos de tractores y luego se compara con la información de los valores de mercado de tractores de High Plains Journal. A la hora de determinar la depreciación de un tractor la empresa agraria puede utilizar diferentes metodologías, entre ellas las que estudian Dumler *et al.* La diferencia entre utilizar unas u otras está en la información necesaria para aplicar la metodología, los procedimientos de cálculo y la exactitud del valor calculado. De manera que los responsables de las empresas se inclinarán más por el cálculo de la depreciación a partir de los métodos económicos, ya que estos necesitan de menos

¹⁵ Transformación Box-Cox:

$$Y^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{y^\lambda - 1}{\lambda} & \lambda \neq 0 \\ \ln y & \lambda = 0 \end{cases} \quad \text{siendo } \lambda \text{ la variable transformación.}$$

información y tiempo a la hora de hacer los cálculos, además de ser los que más se aproximan al valor real del valor residual del tractor.

Estos mismos autores dos años después vuelven a trabajar sobre estos temas¹⁶, comparando de nuevo diferentes métodos de depreciación de los tractores pero ahora incluyen el actual listado de tasas del Internal Revenue Service, las listas publicadas por North American Power Equipment Dealers' Association y también las estimaciones realizadas por Cross y Perry (1995). Una de las conclusiones de este trabajo fue que las estimaciones de estos últimos son las que menos porcentaje de error presentan, al contrario de lo que concluían Unterschultz y Mumey. Introducen el método econométrico para evaluar la influencia el porcentaje de error asociado al uso de un determinado método para la predicción del valor de un tractor concreto que fue vendido en un determinado año. De esta forma consiguen determinar que el método de depreciación de Cross y Perry es el que presenta más bajo porcentaje de error, y es el más preciso; de manera que debe ser el más recomendado para el cálculo del valor residual y la depreciación de los tractores según estos autores. En el caso de que no sea posible encontrar la información necesaria para el uso de éste método, la segunda alternativa más fiable sería el método de la ASAE, especialmente si se trata de determinar valores futuros del tractor.

En 2004 de nuevo Perry junto con Jing Wu, apuestan por la función Box-Cox y lo aplican a distintas máquinas. Los métodos más utilizados en la práctica en el mundo anglosajón son la raíz doble cuadrada y la suma de dígitos, pero siguen considerando que el mejor de los métodos es el uso de la función Box-Cox, pero en este caso proponen para la transformación de la variable dependiente un valor λ que estará en un rango entre 0,4 y 0,5.

De estos trabajos sobre la depreciación real de la maquinaria agrícola puede decirse que los modelos son cada vez más sofisticados con relaciones no lineales y más amplias. Se observa que cada vez son más grandes las matrices de datos a partir de las cuales se pueden realizar estos estudios. Además queda patente la importancia de los tractores y las cosechadoras dentro del conjunto de maquinaria agrícola, puesto que estos trabajos son aplicaciones del método econométrico para el mercado de tractores y cosechadoras.

¹⁶ Dumler, Burter y Kastens (2000). "Use of alternative depreciation methods to estimate farm tractor values". Trabajo seleccionado en la reunión anual AAEA, del 30 de Julio al 2 de agosto de 2000.

2.4. APLICACIÓN DEL MÉTODO ECONÓMTRICO PARA LA VALORACIÓN DE LA MAQUINARIA EN ITALIA Y ESPAÑA.

2.4.1. APLICACIÓN EN ITALIA.

En Europa la primera referencia encontrada en cuanto a la aplicación del método econométrico en la valoración de maquinaria agrícola es el trabajo de Galletto (1987)¹⁷. En dicho trabajo se realiza un estudio sobre la aplicación de este método en la valoración de maquinaria nueva. La fuente de datos a partir de la cual se crea la base de datos de este estudio es la revista L'Informatore Agrario del año 1986. Galletto presenta una serie de ecuaciones para distintas maquinas nuevas agrícolas, las cuales se recogen en las tablas 2.4 y 2.5.

Tabla 2.4: Modelos valoración de tractores nuevos de tracción simple en Italia (1986)¹⁸.

Modelo para tractores de tracción simple.	R²
$V = 1.378 + 360,7 P$	76,8%
$\text{Ln } V = 9,21 + 13,5 \cdot 10^{-3} P$	78,4%
$V = - 755 + 82,7 P + 7,62 W$	87,1%
$\text{Ln } V = 3,70 + 0,299 \text{ Ln } P + 0,719 \text{ Ln } W$	89,3%
$V = 4,260 + 287,9 P + 4,288 C$	89,8%
$\text{Ln } V = 6,77 + 0,784 \text{ Ln } P + 0,143 C$	91,5%
$V = 478 + 311,2 P + 3,140 C + 1.355 M$	94,3%
$\text{Ln } V = 6,49 + 0,833 \text{ Ln } P + 0,104 C + 0,046 M$	95,4%

Modelo para tractores de tracción doble.	R²
$V = - 7,019 + 547,2 P$	91,1%
$\text{Ln } V = 5,84 + 1,065 \text{ Ln } P$	91,9%
$\text{Ln } V = 8,51 + 0,220 \sqrt{P}$	92,4%
$V = 20,158 + 2,32 P^2$	93,4%
$V = - 9.790 + 221,7 P + 8,15 W$	93,8%
$\text{Ln } V = 2,74 + 0,373 \text{ Ln } P + 0,751 \text{ Ln } W$	95,2%
$\text{Ln } V = 8,39 + 0,076 \sqrt{P} + 0,024 \sqrt{W}$	95,6%
$V = 18.944 + 1,009 P^2 + 7,26 \cdot 10^{-4} W^2$	96,4%
$V = - 10.357 + 517 P + 1.642 C + 2.491 M$	94,6%
$\text{Ln } V = 6,23 + 0,942 \text{ Ln } P + 0,084 C + 0,0047 M$	97,6%
$\text{Ln } V = 8,60 + 0,193 \sqrt{P} + 0,088 C + 0,044 M$	97,9%
$V = 15.960 + 2,12 P^2 + 3.747 C + 1.717 M$	96,8%

¹⁷ Galletto, L. (1987). "Un'analisi dei prezzi di alcune macchine agricole". Genio Rurale, n° 6, pp. 33-46.

¹⁸ Modelos con mayor R² obtenidos por Galletto, obtenidos del artículo del mismo autor.

Modelo para tractores de cadenas.	R²
$V = - 10.142 + 583,7 P$	89,7%
$V = 10.973 + 3.696 P^2$	96,2%
$V = - 10.552 + 548,4 P + 1.811 M$	92,4%
$V = 9.568 + 3.504 P^2 + 1.532 M$	98,3%

- Siendo V: El precio.
 P: Lla potencia en CV.
 C: La existencia de cabina.
 W: El peso.
 M: La marca.

En el caso de los tractores es la potencia la variable que más influencia tiene sobre el valor del mismo en cualquiera de sus tres modalidades presentadas. Seguida de la cabina y la marca, como se observa en los modelos con mayor coeficiente de determinación. Además los modelos construidos son lineales y logarítmicos siendo estos últimos los mejores, excepto en el caso de los tractores de cadenas los cuales sólo presentan modelos lineales.

Tabla 2.5: Modelos para cosechadoras nuevas en Italia (1986)¹⁹.

Cosechadoras.	R²
$V = - 59.193 + 413,6 L$	82,4%
$\ln V = 1,91 + 1,611 \ln L$	84,7%
$\ln V = 7,11 + 0,899 \ln P$	75,0%
$\ln V = 3,04 + 1,169 \ln L + 0,305 \ln P$	86,8%
$\ln V = 4,31 + 0,967 \ln L + 0,600 \ln P - 0,181 \ln T$	88,3%
$V = - 38.634 + 342,9 L + 12.574 I + 6.880 A$	87,8%
$V = - 74.124 + 349,0 L + 11.782 I + 8.975 A + 8.829 M$	90,1%
$\ln V = 3,20 + 1,375 \ln L + 0,115 I + 0,075 A + 0,073 M$	91,0%
$V = - 24.398 + 164,6 L + 367,7 P + 6.638 I + 20.799 A + 7.350 M$	93,9%
$\ln V = 5,13 + 0,629 \ln L + 0,513 \ln P + 0,065 I + 0,187 A + 0,066 M$	94,6%
$V = 21.552 + 106,6 L + 271,0 P + 4,38 W + 17.698 A + 8.096 I + 5.511 M$	95,6%

- Siendo V: El precio.
 L: Anchura de trabajo.
 T: Depósito del grano.
 P: La potencia en CV.
 I: Transmisión hidrostática.
 A: Autonivelación.
 W: El peso.
 M: La marca.

¹⁹ Los mejores modelos obtenidos por Galletto, obtenidos del artículo del mismo autor.

En el caso de las cosechadoras las variables más características son la anchura de trabajo, la transmisión hidrostática, la potencia, el peso, la autonivelación y la marca, tratándose de un modelo lineal. En otras máquinas las variables más características son las que se muestran en la tabla 2.6.

Tabla 2.6: Resumen de ecuaciones y variables del valor de la maquinaria agrícola nueva en Italia para 1986²⁰.

Maquinaria agrícola	Variables explicativas	Funciones más representativas
Tractores de tracción simple	Potencia, cabina y marca	Logarítmica y lineal
Tractores de tracción doble	Potencia, cabina y marca	Logarítmica y lineal
Tractores de cadenas	Potencia y marca	Cuadrática y lineal
Cosechadoras	Anchura de trabajo, potencia, peso autonivelación, transmisión hidrostática y marca	Lineal
Sembradoras en línea	Anchura de trabajo, capacidad de tolva, abonadora y marca	Cuadrática
Sembradoras de precisión	Número de filas	Logarítmica
Arados	Anchura de trabajo y peso	Logarítmica
Cultivadores	Número de vertederas, peso y marca	Lineal

Guadalajara (2000) retoma el trabajo de Galletto, considerando los valores de la revista L'Informatore Agrario del año 2001, para maquinaria nueva. El resumen de los resultados se presentan en la tabla 2.7. Se observa que la potencia y la marca siguen siendo las variables más influyentes, siendo la relación entre ellas lineal en los tractores de ruedas, y cuadrática en los de cadenas. Sólo la potencia y la marca llegan a explicar más del 90% de la variabilidad del valor.

En el caso de las sembradoras en línea las variables más representativas son la capacidad de la tolva y las marcas, siendo el número de filas y la marca lo que explica el valor de las sembradoras de precisión a través de una función cuadrática.

Tabla 2.7: Resumen de ecuaciones y variables del valor de la maquinaria agrícola nueva en Italia para 2001¹⁸.

Maquinaria agrícola	Variables explicativas	Funciones más representativas
Tractores de tracción simple	Potencia y marca	Lineal
Tractores de tracción doble	Potencia y marca	Lineal
Tractores de cadenas	Potencia y marca	Cuadrática
Sembradoras en línea	Capacidad de la tolva y marca	Logarítmica
Sembradoras de precisión	Nº de filas y marca	Cuadrática

²⁰ Guadalajara (2001).

También se realiza el estudio del valor de los tractores nuevos para Italia considerando la obsolescencia utilizando como dato el año que dejó de fabricarse cada modelo. De forma que a partir de L'Informatore se construye una base de datos con 4.985 observaciones, y 6 variables: precio del tractor nuevo, la potencia, el tipo de tracción, si hay cabina o no, la obsolescencia (calculada como la diferencia 2001- año fabricación) y la marca (16 marcas de modelos de tractores nuevos). En este estudio se utiliza el análisis factorial como apoyo para la agrupación de las variables que se van a ir introduciendo en el modelo econométrico. A partir de esta información el modelo construido para los tractores nuevos en Italia queda recogido en la ecuación [2.5].

$$V = -31,431 + 0,897 * Potencia + 7,42 * Marca - 0,1646 * Obsolescencia^2 \quad [2.5]$$

$$R^2 = 90,9\%$$

A partir del modelo se considera que el valor aumenta linealmente con la potencia. En cambio a medida que transcurren los años en que dejó de fabricarse un modelo, es decir, que aumenta la obsolescencia, el valor del tractor nuevo en Italia disminuye más que proporcionalmente, tal que si se considera la derivada parcial del valor respecto de esta variable, el valor disminuye 329,2 euros por cada año transcurrido.

Por otro lado el estudio realizado para las distintas marcas por separado y para agrupaciones de potencia, revelan que los grupos de mayor potencia presentan unos coeficientes de la variable obsolescencia mayor, es decir, que el efecto de la tecnología es más acusado en los tractores nuevos de mayor potencia o mayor avance tecnológico.

La revista L'Informatore Agrario empieza a publicar información sobre maquinaria usada en su número de octubre de 1997. Con información sobre tractores de segunda mano para el año 2001, Guadalajara construye una bases de datos con información para 4.980 modelos y las variables: valor usado, valor como nuevo, potencia, tipo de tracción (simple o doble), edad, la obsolescencia, la existencia de cabina y la marca. Se lleva a cabo un análisis factorial que ayuda a decidir que variables pueden entrar en el modelo, resultando un modelo econométrico lineal para tractores, en este caso, de segunda mano, [2.6].

$$V = 7,073 + 0,142 * Potencia - 1,761 * Tracción - 0,865 * Edad \quad [2.6]$$

$$R^2 = 81,6\%$$

El modelo es similar al obtenido para la maquinaria nueva, pero en este caso resulta significativa la variable edad y tracción²¹ del tractor, las cuales influyen sobre el valor de manera negativa o decreciente.

²¹ La variable tracción es binaria, tomando valor 0 cuando es doble tracción y 1 cuando es simple tracción.

2.4.2. APLICACIÓN EN ESPAÑA

En el caso español la primera referencia que se ha encontrado sobre valoración de maquinaria es el trabajo realizado por Ruiz García²² (1969) que plantea la valoración de la maquinaria tanto nueva como usada desde dos puntos de vista. El primero de ellos lleva a un "valor de contrastación" de la máquina, y el segundo a un "valor económico o valor criterio". Se considera que el valor de contrastación se calcula dentro de un marco clásico útil, y será válido para emitir juicios de valor en determinadas circunstancias. El cálculo se basa en las posibles rentas de la máquina capitalizando dicho valor según el número de anualidades de posible percepción de la renta, según la ecuación [2.7].

$$V_c = R \cdot \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \right] \quad [2.7]$$

Siendo:

- R : Renta anual, la diferencia entre el precio horario de alquiler de la máquina en el mercado local y el coste horario medio de uso de la máquina a estudiar.
- n : Número de anualidades de posible percepción de la renta. Se calcula como: $n = N/h$ siendo:
 - N : Número de horas de vida útil de la máquina.
 - h : Número de horas de funcionamiento anual.
- i : Tipo de interés.

Por otro lado presentan el cálculo del valor económico o valor criterio como un valor de sustitución. De manera que el primer problema a resolver es la elección de la máquina con la que se va a realizar la comparación, ya que debe cumplir las mismas funciones. El estudio se basa en la amortización financiera de la máquina nueva y la economía de gastos de mantenimiento y reparación. Así, si el servicio al capital de la nueva máquina es superior a la economía realizable con los gastos de mantenimiento, se elegiría la antigua [2.8]; en el caso contrario se elegiría la nueva [2.9].

$$(V_I - V_R) * \left[\frac{(1+i)^n * i}{(1+i)^n - 1} \right] > G_s - G_n \longrightarrow \text{Se elige la antigua.} \quad [2.8]$$

$$(V_I - V_R) * \left[\frac{(1+i)^n * i}{(1+i)^n - 1} \right] < G_s - G_n \longrightarrow \text{Se elige la nueva.} \quad [2.9]$$

²² Ruiz García, F. (1969). "Valoración Agraria". Ed. Mundi-Prensa.

Siendo:

- V_I : Valor de adquisición de la máquina nueva.
- V_R : Valor residual después de n años de la máquina nueva.
- G_n : Gastos anuales medios de mantenimiento y reparaciones, de la máquina nueva.
- G_s : Gastos anuales medios de mantenimiento y reparaciones, de la máquina antigua.
- t_s : Años de duración de la máquina antigua.

En primer caso, la máquina antigua tiene un valor para la empresa, y de esta ecuación se podrá obtener el valor de la máquina, teniendo en cuenta las correspondientes capitalizaciones siendo V el valor de la máquina estudiada; según la ecuación [2.10].

$$(V_I - V_R) \cdot \left[\frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] + G_n = V \cdot \left[\frac{(1+i)^{t_s}}{(1+i)^{t_s} - 1} \right] + G_s \quad [2.10]$$

Más tarde Alonso e Iruretagoyena (1995) presentan como métodos para llevar a cabo la valoración de maquinaria el Sintético y el Económico. El primero se basa en comparar la máquina objeto de estudio con otras de las cuales se tiene la información como el valor de mercado. En cambio con el método Económico, se usa una mayor información y es más objetivo. Dependiendo de la información disponible se recomienda un modelo u otro. Cuando se disponga información sobre otras máquinas similares en cuanto a marca y modelo, estos autores recomiendan un modelo en el que el valor de la máquina de segunda mano depende la antigüedad (n) y del número real de horas de funcionamiento de la máquina (H). De manera que el valor de mercado de la máquina con n años de servicio lo determina el modelo exponencial [2.11].

$$V_n = A * B^n * C^H \quad [2.11]$$

Como en muchos casos no se conoce o no es fiable los datos sobre las horas de funcionamiento de la máquina, estos autores determinan una aproximación considerando que $H = n * h$.

Siendo h : el número de horas medio de funcionamiento normal para un año. Y el modelo se rescribe según la ecuación [2.12].

$$\begin{aligned} V_n &= A * B^n * C^{n*h} = A * (B * C^h)^n \\ V_n &= A * D^n \end{aligned} \quad [2.12]$$

Siendo $D = B * C^h$ y quedando el valor de la máquina usada en función únicamente de la antigüedad.

En el segundo caso, si la información de la que se dispone es para maquinaria de distinta marca y modelo, se ajusta el modelo anterior a la forma [2.13].

$$\frac{V_n}{V_o} = A * B^n * C^H \quad [2.13]$$

que al igual que antes se transforma en las ecuaciones [2.14].

$$\begin{aligned} \frac{V_n}{V_o} &= A * B^n * C^{n*h} = A * (B * C^h)^n \\ \frac{V_n}{V_o} &= A * D^n \end{aligned} \quad [2.14]$$

Los valores de los coeficientes A, B, C ó D se obtendrían a través de un ajuste de mínimos cuadrados, utilizando la información disponible.

El primer trabajo sobre valoración de maquinaria agraria por el método econométrico en España es el realizado por Arias (2001)²³. En él se plantea el estudio de las ventas de tractores y la estimación del valor residual de los mismos. Realiza un análisis mensual de inscripciones de tractores a partir del año 1985 hasta el 2000, observando que en los meses de julio, agosto y septiembre las inscripciones medias de cada mes se reducen respecto al resto del año; siendo a finales en octubre, noviembre y diciembre cuando se incrementan. Este hecho puede indicar una planificación de las inversiones a inicio de campaña.

A partir de la serie histórica considerada construye un modelo ARIMA a partir del cual se hace la predicción para el año 2001. Ya observaba que a partir del año 1999 se iniciaba una etapa de retroceso en ventas de tractores siguiendo hasta el año 2000, con caídas de alrededor del 10%. En cambio según la predicción del modelo las reducciones en las ventas de tractores en el año 2001 respecto del año anterior son menos acusadas, pudiendo incluso pensarse en una recuperación del mercado. Si nos fijamos en la tabla 1.10 del capítulo anterior se puede ver que las inscripciones bajan, con lo cual a posteriori la predicción falló.

En este mismo trabajo se estudia cómo cuantificar la depreciación y el valor residual de los tractores en España. Para ello utiliza los valores de compraventa publicados en la revista española MOMA con los valores de compra-venta para los últimos seis meses de 1997, y construye una matriz de 1.211 datos de los cuales 637 son tractores de tracción simple y 574 de tracción doble; además de diferenciar entre distintas marcas. A partir de esta información se aplica el método econométrico, concluyendo que la depreciación de los mismos se da de manera más intensa el primer año que en los periodos sucesivos, depreciación de alrededor al 40% en tracción simple y algo inferior en los de doble tracción. A partir de ese primer año la pérdida de valor será constante pudiendo considerarse de alrededor del 5 y 7%. Los valores residuales obtenidos para los 10 años son del orden del 10% del precio de adquisición para doble tracción mientras que para los de tracción simple dicho valor aumenta hasta el 15%.

²³ Arias Martín, P. (2001). “Análisis temporal de las ventas y estimación del valor residual de tractores en España”. Revista Agro Sociales y Pesqueros, nº 192, pp. 195-222.

Al igual que Perry *et al.* (1990 y 1995), se realizan estudios para distintos estratos de potencia, utilizando los mismos datos de la revista MOMA diferenciando entre tractores pequeños aquellos, con una potencia inferior a 60 CV, los medianos con potencias entre 60 y 90 CV y los grandes con potencias superiores a los 90 CV; además separando los de simple y doble tracción. Se realizan unos test estadísticos para determinar si realmente los tres grupos de potencia son realmente distintos entre sí; y seguidamente se lleva a cabo el análisis de regresión obteniéndose una relación funcional similar en los tres grupos de potencia con tracción simple, pero siendo mayor la pérdida de valor en los tractores grandes. En el caso de la tracción doble la diferenciación entre grupos de potencias se da para aquellos tractores de potencia menor de 60 CV y aquellos de potencia mayor o igual a los 60 CV. La relación funcional también es similar a las anteriores apareciendo más pérdida de valor en potencias superiores y además para un mismo nivel de potencia la pérdida de valor es mayor en los tractores de tracción simple.

Posteriormente Guadalajara (2002) construye modelos de valoración tanto de maquinaria usada como nueva utilizando el método econométrico, en un trabajo mucho más amplio. Realiza el estudio con los datos obtenidos de la revista MOMA de mayo de 2000. La base de datos formada es de 1.983 tractores usados para un total de 24 marcas comerciales. Las variables explicativas son la potencia, el número de cilindros, el tipo de tracción, si el tractor es de ruedas o de cadenas, la edad, la existencia de aire acondicionado y de cabina, finalmente la marca. Realizado el estudio pertinente de datos y con el objeto de agrupar las variables explicativas, se lleva a cabo el análisis factorial. A partir del mismo se plantean diferentes modelos econométricos lineales resultando el más adecuado el representado por la ecuación [2.15].

$$V = 10,162 + 0,09309 * \text{Potencia} - 2,024 * \text{Tracción} - 0,45 * \text{Edad} \quad [2.15]$$

$$R^2 = 71,6\%$$

Se observa que las variables explicativas del valor del tractor usado son las mismas en el caso de Italia que en el de España²⁴ (ecuaciones [2.6] y [2.15]).

El valor del tractor usado en España disminuye en una media de 453 euros en cambio en Italia dicha disminución es de una media de 865 euros. Esta diferencia de depreciación del tractor repercute en la vida del tractor tal y como puede apreciarse en la tabla 2.8. La vida de los tractores de tracción simple es menor que los de tracción doble, además a medida que la potencia del tractor es mayor aumenta la vida útil, ocurriendo lo mismo en los dos países. La diferencia entre Italia y España es que en España la vida del tractor es casi el doble que en Italia, lo que hace que el parque de maquinaria español pueda considerarse más obsoleto. Esta observación corrobora la información expuesta en el capítulo 1.

²⁴ según el estudio realizado por Guadalajara.

Tabla 2.8: Edad en que el tractor llega a tener valor nulo en Italia y en España.

Tipo de tracción	Potencia (CV)	España	Italia
Simple	60	30,2	16,8
	80	34,4	19,3
	100	38,5	22,6
Doble	60	34,7	18,1
	80	38,8	21,4
	100	42,9	24,7
	150	53,2	32,9
	200	63,5	41,2
	250	73,8	49,5

Siguiendo con la valoración de tractores nuevos en España, la profesora Guadalajara obtiene un modelo de valoración a pesar de que, al contrario de lo que ocurre en Italia, en España no hay una fuente de datos análoga a la revista L'Informatore Agrario, por lo que las fuentes de información en este caso fueron páginas web, en concreto la página web de Infoagro²⁵ con datos de abril de 2002. A partir de la misma se construye una matriz de datos con 166 modelos de tractores para 7 marcas diferentes, y con las variables precio del tractor (en euros), la potencia (en CV) y la marca²⁶. Siendo el mejor modelo general obtenido el [2.16], en el que la potencia y la marca siguen siendo las variables más importantes en la explicación del valor.

$$V = -29.830,5 + 726,529 * Potencia - 1,068 * Potencia^2 + 4.229,803 * Marca \quad [2.16]$$

$$R^2 = 95,1\%$$

²⁵ www.infoagro.com

²⁶ La variable marca se ha cuantificado calculando el valor medio por potencia de cada marca y se asigna el menor resultado al valor de 1, y el mayor a 4, el resto de marcas toman valor 2 y 3. Se ha seguido el mismo procedimiento que Galletto.

CAPITULO 3:

METODOLOGÍA.

Capítulo 3: Metodología.	69
3.1. Justificación del Método Econométrico de Valoración.	73
3.2. Análisis multivariante.	75
3.3. Método econométrico.	77
3.3.1. Análisis de datos.	78
3.3.1.1. Gráficos de datos.	78
3.3.1.2. Estudio datos ausentes.	79
3.3.1.3. Estudio datos anómalos.	79
3.3.1.4. Estudio de multicolinealidad	80
3.3.2. Estudio de supuestos.	82
3.3.2.1. Normalidad.	82
3.3.2.2. Homocedasticidad.	84
3.3.2.3. Linealidad.	85
3.3.2.4. Transformación de datos.	86
3.3.3. Regresión múltiple.	86
3.4. Análisis Factorial.	89
3.5. Análisis Cluster.	92
3.6. Paquetes informáticos.	96

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO ECONÓMETRICO DE VALORACIÓN.

Descartadas las últimas técnicas para valoraciones especiales, dado que se trata simplemente de conocer el valor de mercado de la maquinaria, se va a elegir en la presente Tesis el método econométrico de valoración frente al resto de los métodos expuestos por las siguientes razones que se resumen a continuación, según señalan Caballer y Guadalajara (2005):

- 1º Los métodos sintéticos clásicos, entendidos como un criterio de proporcionalidad¹, entre el valor de mercado, V_m , y una sola variable explicativa x_1 , conducen en su totalidad a expresiones del tipo [3.1].

$$V_m = a * x_1 \quad [3.1]$$

Que representa simplemente un caso particular del modelo econométrico

$V_m = f_1 (x_1, x_2, x_3, \dots, x_j, \dots, x_n, x_{to})$ pero de menor importancia debido a:

- a) Menor capacidad explicativa dado que sólo emplea una variable explicativa.
- b) Mayor rigidez en la relación al exigir una relación de estricta proporcionalidad entre el valor y la variable explicativa, excluyendo funciones no lineales más adecuadas para explicar relaciones de no proporcionalidad estricta, muy frecuentes en la realidad objeto de estudio, ya que coexisten en el mercado los grandes tractores con los pequeños, en donde la relación de proporcionalidad con la potencia, por ejemplo, no permanece siempre constante².
- c) Menor calidad en el ajuste porque los procedimientos de cálculo en los métodos sintéticos clásicos, al contrario de lo que ocurre en la regresión, no son máximo-verosímiles.

- 2º Los métodos sintéticos modernos Beta, desarrollados a partir de una idea del profesor Ballester³, conducen a expresiones que, en parte, coinciden con algunas de las deficiencias ya apuntadas para los métodos sintéticos clásicos, aunque algunos desarrollos recientes asumen el reto de ampliarlos generalizándolos a n variables explicativas⁴.

¹ Con diferentes parámetros de proporcionalidad, según distintos criterios.

² Algebraicamente, partiendo de $V = a * x = f(x)$, se obtiene:

$$\frac{\partial f}{\partial x} dx = cte \quad \text{cuando se acepta la proporcionalidad entre } V \text{ y } x$$

y

$$\frac{\partial f}{\partial x} dx \neq cte \quad \text{cuando no se acepta la proporcionalidad entre } V \text{ y } x$$

³ Véase entre otros: Ballester (1973); Ballester y Caballer (1982); Ballester y Rodríguez (1999); Romero (1977); Guadalajara (1996) y Cañas, Domingo y Martínez (1994).

⁴ Véase entre otros García, Cruz y Andújar (1999); García, Trinidad y Gómez (1999); García y García (2003); Herrerías, García, Cruz y Herrerías (2001) y García, Herrerías y García (2003).

30 Los métodos analíticos o de capitalización⁵, basados como es sabido, en la capitalización de una magnitud ligada al rendimiento económico (tradicionalmente la renta de la tierra en valoración agraria y, convencionalmente, el beneficio, el margen bruto, la ganancia o el flujo de caja en la actualidad), pueden ser adecuados para la valoración de maquinaria con destino al alquiler. No obstante, dada la existencia, como se verá en capítulos posteriores de bases de datos con información de valores de mercado, se descartará su empleo por tratarse de un método inferior por las siguientes razones:

- a) Se reducen a una función en la cual el valor de capitalización se explica en función de dicha variable. Para el caso concreto de que la renta o variable explicativa sea constante y la duración de la misma ilimitada, supuestos relativamente aceptables en algunos casos, como es el mercado de fincas agrarias, pero no el de la maquinaria, se reduce a la ecuación [3.2].

$$V_m = \alpha * x_2 \quad [3.2]$$

Donde:

V_m = valor de capitalización

x_2 = renta de la tierra o variable vinculada al rendimiento que la sustituya.

α = inversa del tipo de capitalización, r , en tanto por uno ($1/r$)

- b) En consecuencia, todas las objeciones planteadas a los métodos sintéticos clásicos, en su comparación con los métodos econométricos, siguen siendo válidas.
- c) Además, cuando se pretende que el valor de capitalización sea un estimador del valor de mercado, el tipo de capitalización r puede ser estimado como la inversa de α en la expresión [3.2] procedente de un caso particular de los métodos de regresión y la estimación de una función lineal de una sola variable explicativa sin término independiente.

Por las razones anteriores se empleará el método econométrico tanto para la valoración de maquinaria nueva como usada. Asimismo, los modelos obtenidos en la valoración de maquinaria usada podrán ser útiles para determinar qué método de amortización es el más adecuado para la valoración de la maquinaria mediante el método contable.

Finalmente, el método econométrico es una de las técnicas del análisis multivariante, por lo que resulta adecuado proceder a explicar, en primer lugar, en qué consisten dichas técnicas, antes de centrarnos en el Método Econométrico y en otras técnicas multivariantes que se emplearán también en la presente Tesis, como son el análisis Factorial y el análisis Cluster.

⁵ Como es conocido,
$$V_{m4} = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

cuando $R_1 = R_2 = \dots = R_n = R_0$ y $n \rightarrow \infty$ se reduce a la suma de una progresión geométrica de razón $1/(1+r)$ y factor común R_0 , cuya resolución es $V_{m4} = R_0 / r$

Haciendo $\alpha = 1/r$ y $x_2 = R_0$ se obtiene $V_{m4} = \alpha * x_2$

Aunque se trata de técnicas bastante conocidas, no siempre son tratadas con el rigor científico adecuado en muchos trabajos. En consecuencia, en los apartados del presente capítulo se van a explicar con bastante detalle, los procedimientos y los estadísticos que permiten validar dichas técnicas.

3.2. ANÁLISIS MULTIVARIANTE.

Gracias a los avances en los sistemas informáticos y los nuevos softwares, se ha producido en poco tiempo grandes innovaciones en el tratamiento de datos, de manera que en la actualidad es posible analizar grandes cantidades de datos e información. La estadística y la inferencia estadística constituyen una potente herramienta para el análisis de la información, así como las crecientes y cada vez más conocidas técnicas que se engloban dentro del análisis multivariante.

Según los distintos autores expertos en la materia, la definición del análisis multivariante es diferente, pero, en general, se refiere al conjunto de métodos estadísticos que analizan simultáneamente medidas múltiples de cada individuo u objeto sometido a investigación⁶. El término multivariante se refiere tanto al número de variables u observaciones que se estudian, como a los múltiples valores teóricos, resultado de combinar dichas variables, de manera que el análisis de datos multivariante comprende el estudio mediante técnicas estadísticas, de diferentes variables que se miden en elementos de población.

Según el profesor Peña⁷, con el análisis multivariante se pretenden determinar cuatro objetivos principalmente: primero conseguir un resumen de los datos en un grupo de nuevas variables a partir de transformaciones de las originales sin por ello perder información; es decir, con las técnicas y métodos del análisis multivariante se puede determinar el número de factores o variables indicadoras necesarias para explicar una realidad compleja de forma adecuada.

Segundo, si hay grupos de datos similares poder llegar a determinarlos, ya que muchas veces estos grupos son desconocidos en principio y puede ser interesante, según los objetivos del estudio que se esté realizando, determinarlos. El tercer objetivo del análisis multivariante está relacionado con el anterior, ya se trata de clasificar observaciones nuevas en grupos definidos a priori. Y en cuarto y último lugar, conseguir relacionar los grupos de variables.

Con el uso de cualquier técnica multivariante, se debe tener en cuenta no sólo la significación estadística de los resultados, sino también su validez económica, en nuestro caso, y la significación práctica del estudio que se esté realizando. El tamaño de la muestra también es una consideración importante, ya que influirá en la significación estadística, tanto en tamaños de muestra grandes como en pequeños.

⁶ Hair, Anderson, Tatham, Black (2001). “Análisis Multivariante”, Ed. Prentice Hall.

⁷ Peña, Daniel (2002). “Análisis de datos multivariantes”, Ed. McGraw-Hill.

Además, la fuente de datos debe ser fiable, esto es, los datos deben ser cuidadosamente estudiados. Si aparecen datos anómalos o atípicos en la base de datos o se da una pérdida de los mismos, puede darse una influencia negativa en los resultados, al proporcionar resultados diferentes. Por ello, se deben realizar estudios de diagnóstico para un mayor entendimiento de los datos y sus relaciones. Por último, no hay que olvidar que la muestra debe ser representativa de la población para que los resultados sean aplicables a la realidad.

Al igual que los datos, hay que estudiar las variables que se forman en la base de datos. Se debe procurar la parsimonia del modelo, es decir, es importante evitar tanto omitir variables predictoras interesantes para el modelo, como incluir variables irrelevantes. Evitar el primer problema puede ser complicado, unas veces porque no es fácil conseguir información sobre determinadas variables y, por lo tanto, no es posible incluirlas en la base de datos que se esté creando para su estudio; y otras veces porque simplemente no se nos ocurre incluir determinada variable. Lo que sí es más frecuente es que se incluyan variables irrelevantes, ya que, primero pueden aumentar la capacidad del análisis para ajustar la muestra de datos, sobreajustando los datos; y segundo, aunque no disminuyen la estimación de las variables importantes, pueden dar lugar a la multicolinealidad, y de esta manera disminuir la capacidad de inferencia de alguna de estas variables.

En cualquier análisis multivariante se deben seguir los siguientes pasos:

- Definir el problema y los objetivos del estudio.
- Elegir la técnica multivariante que mejor se ajuste a dichos objetivos.
- Desarrollar los pasos a seguir en el análisis.
- Evaluar los supuestos básicos de la técnica elegida, supuestos o normas que debe cumplir, tanto estadísticas como conceptuales.
- Estimación efectiva del modelo multivariante.
- Interpretación de resultados.
- Validación del modelo multivariante.

Las técnicas multivariantes que se van a emplear en la presente Tesis son tres:

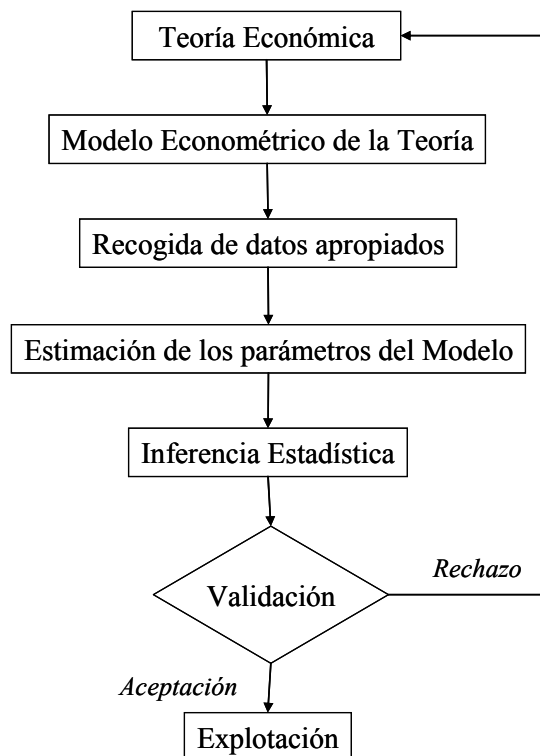
- Técnica de regresión o método econométrico. Sirve para la obtención del modelo de valoración de maquinaria, tanto nueva como usada.
- Análisis Factorial. Se va a emplear como herramienta auxiliar de la técnica de regresión con el fin de reducir el número original de variables explicativas, y elegir aquellas que estén poco correlacionadas entre sí, y de este modo evitar el efecto de multicolinealidad.
- Análisis Cluster. Va a permitir contrastar la agrupación clásica de tractores empleada actualmente en el sector, con otras agrupaciones que reúnan modelos de tractores lo más homogéneos posible entre sí.

3.3. METÓDO ECONÓMÉTRICO.

El método Econométrico de Valoración se basa en la técnica multivariante de la regresión múltiple. Parece ser que fue la escuela Americana la primera en utilizar esta metodología para la resolución de problemas de valoración de fincas agrarias, y esto ocurrió en el primer tercio del siglo XX⁸. Y al igual que otras ciencias, el método econométrico ha ido avanzando con el tiempo, pero sobre todo con la aparición y la evolución de los ordenadores, ya que con ellos las posibilidades tanto en cantidad de datos como en rapidez de cálculos, se han incrementado de manera cada vez más rápida.

La econometría se engloba dentro de la ciencia económica, y se basa en la búsqueda de relaciones económicas mediante combinación de la ciencia económica y la estadística. Se trataría, pues, de un "análisis económico de un conjunto de datos por medio de métodos estadísticos".⁹ Se establecen modelos (expresiones o funciones matemáticas) para poder trabajar con magnitudes y no sólo con conceptos. Con las magnitudes se podrá rechazar o aceptar los modelos propuestos, y mejorarlos con nuevos hechos y así poder predecir mejor comportamientos futuros¹⁰. En la gráfico 3.1 se puede ver el esquema de la metodología que se sigue en el análisis econométrico.

Gráfico 3.1: Esquema de la metodología seguida en el Análisis Econométrico.



Fuente: Chirivella González, V. (2003). "Apuntes de Econometría". Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Universidad Politécnica de Valencia

⁸ Caballer Mellado, V. (1998). "Valoración Agraria. Teoría y Práctica". Ed. Mundi-Prensa.

⁹ Definición del diccionario.

¹⁰ Chirivella González, V. (2003). "Apuntes de Econometría". Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Universidad Politécnica de Valencia.

Con esta metodología se puede obtener un posible valor del bien, en nuestro caso de tractores agrícolas, siempre y cuando el mercado funcione coherentemente (de forma similar en cuanto a las variables consideradas). Esta metodología es aconsejable principalmente en dos casos: cuando se tiene acceso a una gran cantidad de información a partir de la cual sea posible elaborar una adecuada base de datos; o cuando dicha información se obtenga a partir de un pase de encuestas, a través de un muestreo y su consiguiente procesado de datos. El problema de esta fuente primaria de información es que suele tratarse de estudios caros, aunque en algunos casos los resultados y el fin del trabajo puedan avalar el coste de dicho muestreo.

Dentro de los objetivos de esta investigación se encuentra el estudio de las variables que influyen sobre el precio o valor de un tractor agrícola determinado, así como el modelo que explique dicho valor. Por otro lado, las bases de datos principales que se han creado presentan una gran cantidad de datos, tanto la base de datos de tractores para España, como la base de datos de maquinaria agrícola en Italia, sobre ellas se habla en capítulos posteriores. Todo ello hace pensar que el método econométrico es el más adecuado según los objetivos planteados.

3.3.1. ANÁLISIS DE DATOS.

El análisis de datos es un paso previo esencial en la aplicación de las técnicas multivariantes. Con el estudio de datos se persigue conocer mejor las variables y los datos que las comprenden. Los estudios básicos que deberían realizarse son: primero el análisis de la relación entre las variables, para pasar al estudio de los datos propiamente dichos.

En segundo lugar, el estudio de datos ausentes, esto es, datos que puede que no se hayan introducido por error, o porque no hayan aparecido en la encuesta producto de la cual aparecen las observaciones que configuran la base de datos de partida. En tercer lugar, el estudio de casos atípicos o respuestas extremas que influyen de manera negativa en los resultados.

A continuación se muestran algunas de las herramientas a nuestro alcance para llevar a cabo el análisis de datos.

3.3.1.1. GRÁFICOS DE DATOS.

Una de las herramientas consideradas para el estudio de datos son los gráficos de datos. Existen diferentes gráficos que son útiles para este fin, pero en el caso presente nos van a ayudar en mayor medida los que se presentan a continuación. Esquemáticamente se pueden dividir, según la función y explicación de los mismos, en:

- Análisis de la forma de la distribución: HISTOGRAMAS.
- Análisis de relación entre variables: GRÁFICO DE DISPERSIÓN.
- Análisis de las diferencias entre grupos: DIAGRAMA DE CAJA.

3.3.1.2. ESTUDIO DATOS AUSENTES.

La composición de la base de datos constituye una de las partes más importantes de los análisis multivariantes, y por ello debe cuidarse y asegurarse que sea aceptable, tanto estadísticamente como empíricamente. La base de datos puede ser el resultado de una encuesta, en cuyo caso la existencia de un dato ausente puede ser debido a errores en la introducción de datos o a problemas en la recolección, o a que el encuestado no ha respondido a un determinado ítem. Por otro lado, y en el caso que nos ocupa, como las fuentes a partir de las cuales se construyen las bases de datos, son publicaciones periódicas fiables, puede aparecer algunas de las variables incompletas, lo que se traduce en una serie de celdas vacías o de "datos ausentes" en la base de partida.

La existencia de datos ausentes supone un problema, ya que el tamaño de la muestra para los análisis no es el adecuado. De manera que si no se justifica dicha ausencia se deberían eliminar aquellas observaciones incompletas.

3.3.1.3. ESTUDIO DATOS ANÓMALOS.

Cuando se habla de datos anómalos se está hablando de observaciones que presentan valores muy diferentes al resto de la muestra. Estos pueden tener un efecto positivo o negativo, en el primer caso pueden ser casos especiales de la población; y en el segundo de observaciones no representativas de la misma. Lo primero que debe determinarse es la existencia de este tipo de datos y a partir de ahí decidir el tipo de influencia sobre la base de datos.

Se pueden dividir en tres categorías, dependiendo de dónde surge el caso atípico:

- Error de procedimiento (por ejemplo en la introducción de los datos).
- Caso de una situación extraordinaria, entonces debemos decidir si es o no es un caso que representa a la muestra, si se tiene o no se tiene explicación para los mismos.
- Casos con observaciones fuera del rango ordinario de valores de cada variable.

La detección de casos anómalos puede realizarse desde la perspectiva univariante y desde la perspectiva bivariante o multivariante. Desde el punto de vista univariante, se estudia la distribución de las observaciones, siendo los casos anómalos aquellos que se representan fuera de la distribución. Para ello, se calculan valores estándar de media cero y desviación estándar igual a uno. A partir de aquí ya se pueden hacer comparaciones:

- Para muestras de 80 o menos observaciones, datos anómalos son aquellos con valores estándar de 2,5 o valores superiores.
- Para muestras mayores, el valor umbral del estandarizado está entre 3 y 4.

También puede usarse la forma de la distribución, como se ve a continuación, así como el uso de diferentes gráficos y test, tanto desde la perspectiva bivalente o multivalente, como la univalente; por ejemplo los que se resumen a continuación:

- **ANÁLISIS DE LA FORMA DE LA DISTRIBUCIÓN:** Histograma (Análisis univariantes).
- **ANÁLISIS DE RELACIÓN ENTRE VARIABLES.** Para el análisis de relación entre dos variables se pueden utilizar diferentes estudios, como:
 - Gráfico de dispersión entre dos variables. En estos gráficos cuando los puntos representados se dibujan alrededor de una línea recta, se puede decir que hay una relación lineal de correlación. Aunque podría seguir otro patrón no sólo el lineal de manera que si se observa que existe una relación, hay correlación. En cambio si no se da ningún patrón quiere decir que no hay relación y por lo tanto tampoco correlación.
 - La D^2 de Mahalanobis. Mide la distancia de cada observación en un espacio multidimensional respecto del centro medio o punto común de las observaciones. En cuanto a la significación se recomienda usar como valor umbral aproximadamente de 0,001 para determinar si el caso es o no atípico.
 - Estadístico DFITS o distancia de Cook. Calcula un valor límite y compara el resto de observaciones con el mismo, de manera que señala aquellas que superan dicho valor como anómalos.
- **ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS.** El análisis de las diferencias entre grupos e identificación de casos atípicos serviría tanto para el análisis bivalente como el multivalente. El Diagrama de Caja puede servir para este fin, de manera que con él se determina la diferencia de valores para los distintos grupos, por ejemplo para distintos grupos de otra variable de la base de datos. En nuestro caso podemos hablar de grupo de potencias, o tractores de doble o simple tracción, o tractores de ruedas o de cadenas. Además pone de manifiesto la existencia de datos anómalos dentro de cada grupo, en el caso de que aparezca algún valor fuera de los bigotes del diagrama.

Una vez localizados los casos anómalos, se debe decidir si es un caso que influye positiva o negativamente, y así como su permanencia en la muestra.

3.3.1.4. ESTUDIO DE MULTICOLINEALIDAD.

Ragnar Frisch determinó el término multicolinealidad¹¹ haciendo referencia a la existencia de una relación lineal perfecta entre variables explicativas del modelo de regresión. Hoy se considera que el efecto de multicolinealidad aparece cuando las variables explicativas son dependientes o están muy relacionadas entre ellas (pudiendo existir relación de proporcionalidad), de forma que será complicado explicar la influencia de una variable sobre la respuesta.

¹¹ Ragnar Frisch (1934) “Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression System”. Institute of Economics, Oslo University, publ. nº 5.

Según el profesor Peña¹² en el modelo de regresión múltiple la estimación del efecto de una variable depende de la parte de la misma que no está relacionada linealmente con las demás variables incluidas en el modelo; de modo que si dicha variable está relacionada con el resto, no se dispone de información libre sobre ella y, por tanto, no es posible estimar sus efectos. La existencia de multicolinealidad influye tanto sobre las estimaciones de los parámetros como sobre la varianza de la perturbación y ello hace que se falseen las pruebas de hipótesis para comprobar si son significativas. La varianza de los parámetros aumenta cuanto mayor relación presenten las variables y, como consecuencia, puede que se rechace un parámetro por no ser significativo aunque realmente sí lo sea.

Siendo la multicolinealidad un problema de los datos y no del modelo, no es posible utilizar un único método para detectarla o para medir el grado en que se presenta. Aunque no se puede decir que haya métodos completamente seguros para determinar la multicolinealidad, se puede detectar a través de algunos indicadores como¹³:

- Si el Coeficiente de Determinación (R^2) es alto pero los coeficientes de las variables no son significativos. Representaría el caso extremo.
- A partir de los coeficientes de correlaciones parciales y considerando la R^2 , de forma que si R^2 es alta y las correlaciones parciales son bajas es posible que exista multicolinealidad. Por ejemplo, según indica el profesor Caballer, el error que se comete al tomar por valor de mercado de una finca el valor estimado a través de la regresión, es función de los coeficientes de correlación de cada una de las variables exógenas con la endógena, así como de los coeficientes de correlación de estas variables exógenas entre sí. Lo cual nos lleva a realizar el estudio de los coeficientes de correlación parcial entre las distintas variables, y así eliminar del estudio aquellas cuyo coeficiente de correlación no sea significativo.
- Pero si R^2 es alto y las correlaciones parciales son también altas puede que la multicolinealidad no sea detectable. Por ello una solución es realizar regresiones de cada una de las variables sobre el resto de variables que entran en el modelo, así si el coeficiente de determinación es alto indica que la variable en cuestión está muy correlacionada con el resto, y se puede plantear la eliminación de la misma del modelo.

Por todo ello en el estudio de la multicolinealidad el primer paso sería el cálculo de la matriz de correlación, la cual nos da los coeficientes de correlación tanto entre las variables explicativas como entre dichas variables y las variables a explicar. A partir de los valores de dichos coeficientes se eligen las variables que estén más correlacionadas con la variable a explicar y menos con el resto de las variables.

También puede analizarse la multicolinealidad una vez realizada la regresión y guardando los residuos. Se puede estudiar:

- FAS: Función de autocorrelación simple.
- FAP: Función de autocorrelación parcial.

¹² Peña, Daniel (2002). "Regresión y diseño de experimentos". Alianza Editorial.

¹³ Gujarati (2003), "Econometría". Ed. McGraw-Hill.

Por último, en muchas ocasiones se presentan variables cualitativas que deben introducirse en el estudio, pero antes se deben transformar en variables métricas o cuantitativas, lo cual se realiza con ayuda de las llamadas variables dicotómicas, binarias o variables dummy. Son variables con valores 0 y 1, de forma que se le da el valor 1 cuando existe la característica concreta y 0 cuando en la observación no presenta dicha característica concreta. Si un modelo tiene diversas variables cualitativas con diversas categorías, la introducción de las variables dicotómicas puede consumir un gran número de grados de libertad. Por lo tanto se debe ponderar siempre el número de este tipo de variables que se vayan a introducir en el modelo respecto del número total de observaciones disponibles para el análisis¹⁴.

3.3.2. ESTUDIO DE SUPUESTOS

Las aplicaciones multivariantes presentan características que hacen que sea más necesaria la comprobación de los supuestos subyacentes básicos de las técnicas estadísticas en cuestión. Los supuestos que deben verificarse son, concretamente, normalidad, linealidad y homocedasticidad. En caso de la no verificación de alguno de ellos, se realiza una transformación de las variables, de manera que en la mayoría de los casos al realizarse dicha transformación se consigue subsanar el problema.

Se deben contrastar dos veces los supuestos subyacentes a las técnicas estadísticas del análisis multivariante. Primero se estudian las variables aisladas con pruebas parecidas a los análisis univariantes y después se estudian el valor teórico del modelo multivariante, el cual debe verificar los mismos supuestos que las variables individuales, ya que se actúa sobre todo el grupo de variables que entran en el análisis. Por ello, a continuación se exponen los pasos a seguir para comprobar si las variables unitarias cumplen, o no, los supuestos. Más tarde y una vez realizada la regresión se puede comprobar también que se dan dichos supuestos y así verificar los supuestos subyacentes al valor teórico.

3.3.2.1. NORMALIDAD.

Se empieza estudiando la distribución de los datos de una variable cuantitativa. Se busca que la distribución sea normal, ya que si la distribución se aleja de la normalidad, los test estadísticos de la t y de la F no serán válidos. Si se verifica la normalidad en una combinación de variables, normalidad multivariante, también seguirá una distribución normal la variable individual y sus combinaciones, aunque lo contrario no se pueda garantizar. Suele ser más sencillo el estudio de la normalidad de una única variable, por ello se inicia el estudio con la verificación de la normalidad de cada una de las variables de la base de datos creada para el estudio.

Para el estudio de la normalidad se pueden utilizar técnicas gráficas y test estadísticos. De las técnicas gráficas cabe destacar la importancia de los Histogramas y los Gráficos de Distribución Normal. Los Histogramas serán adecuados siempre que la

¹⁴ Gujarati, D. (2003). "Econometría". Ed. McGraw-Hill (4ª edición).

muestra sea lo suficientemente grande, ya que consisten en la representación de frecuencias. En este tipo de gráficos son importantes dos aspectos de los mismos: la posición hacia los laterales de la curva normal y el apuntamiento de la misma. La posición nos la da la asimetría que puede ser positiva o negativa, es decir, desplazada hacia la izquierda o hacia la derecha respectivamente. La curtosis se refiere al "apuntamiento" (leptocúrtica) o "llanura" (planicúrtica) de la distribución comparada con la normal.

En cuanto a los Gráficos de Distribución Normal, consisten en dibujar una línea recta en diagonal que representará la distribución acumulada normal, y la distribución acumulada de los valores de datos, y a continuación se comparan. De manera que se considera una distribución normal cuando ambos gráficos se acercan o se asemejan.

El programa estadístico SPSS presenta este Gráfico de Distribución Normal como "Gráfico P-P normal", esta opción compara la distribución acumulada de los valores reales de los datos con la distribución acumulada de una distribución normal. También puede obtenerse gráficos de probabilidad para valores transformados, con diferentes opciones de transformación como: el logaritmo natural, tipificar valores, diferencia y diferencia estacional; así como especificar el método utilizado para calcular las distribuciones esperadas, y como para resolver "empates", u observaciones múltiples con el mismo valor. La proporción acumulada de una sola variable numérica se representa en función de la proporción acumulada esperada si la muestra proviniese de una distribución normal, tal que si fuera así, los puntos se concentrarán en torno a una línea recta. Si se está tratando con una o más variables numéricas, se creará un gráfico distinto para cada variable.

De los test estadísticos de normalidad, el más sencillo es el basado en el valor de la simetría: valor estadístico Z . La expresión matemática es [3.3] o [3.4].

$$Z_{simetria} = \frac{Simetria}{\sqrt{6/N}} \quad [3.3]$$

$$Z_{simetria} = \frac{Curtosis}{\sqrt{24/N}} \quad [3.4]$$

Siendo N el tamaño de la muestra. Este test se lee de la siguiente forma:

- Cuando $Z > \pm 2,58$ entonces no se da normalidad para un nivel de probabilidad del 0,01.
- Cuando $Z > \pm 1,96$ entonces no se da normalidad para un nivel de probabilidad del 0,05.

En los programas estadísticos aparecen otros test, como el test de Shapiro-Wilks y una modificación del test de Kolmogorov-Smirnov, que calcula el nivel de significación para las diferencias respecto a una distribución normal. El procedimiento Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, compara la función de distribución acumulada observada de una variable con una distribución teórica determinada (que puede ser la normal, la uniforme, la de Poisson o la exponencial). La Z de Kolmogorov-Smirnov se calcula a partir de la diferencia mayor (en valor absoluto) entre las funciones de distribución acumuladas teórica y observada. Esta prueba de bondad de ajuste contrasta si las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución especificada, tal que si la significación de Z de Kolmogorov-Smirnov es mayor de 0,09 indica que no es normal, y si es menor de 0,08 que sí es normal.

En la significación de los test también es importante el tamaño de la muestra. Por ejemplo estos test son menos sensibles para muestras pequeñas, menores de 30 observaciones, y muy sensibles para aquellas muestras con más de 1.000 observaciones. Por ello se aconseja usar tanto los gráficos como los test conjuntamente.

Una vez realizado el estudio de la Normalidad si se detectada la no verificación de la misma se procederá a solucionar el problema. En muchas ocasiones la normalidad se puede deber a que no se verifique alguno de los otros supuestos. Por ello se debería estudiar el problema de la normalidad junto con la verificación de otros supuestos.

3.3.2.2. HOMOCEASTICIDAD.

El supuesto de homocedasticidad es un supuesto relativo primordialmente en las relaciones de dependencia. Cuando se da homocedasticidad, se está hablando de una varianza constante. El estudio de este supuesto debe llevarse a cabo tanto para las variables independientes métricas como para las no métricas.

Se refiere al supuesto de que las variables dependientes exhiban iguales niveles de varianza a lo largo del predictor de las variables. Por ello se basa en la dispersión de la varianza de la variable dependiente a lo largo del rango de los valores de la variable independiente. En la mayoría de las situaciones se tienen diferentes valores de la variable dependiente para cada valor de la variable independiente. Para que esta relación se capte completamente, la dispersión (varianza) de los valores de la variable dependiente debe ser igual para cada valor de la variable independiente. Como escribe Gujarati¹⁵ "De manera sencilla, la variación alrededor de la recta de regresión es la misma para los valores de la variable explicativa, ni aumenta ni disminuye conforme varía dicha variable".

Normalmente se dan unos valores de la variable dependiente para cada valor de la independiente. La varianza o la dispersión de los valores de la variable dependiente deben ser iguales para cada valor de la variable independiente. Los motivos por los que puede ocurrir que no se de esta igualdad pueden ser:

- El tipo de variable del que se trate y las unidades en que se mide; por ejemplo aquellas que aumentan de valor de cero a millones.
- Porque se da una distribución simétrica que crea heterocedasticidad.
- Por el tamaño de la muestra, puede aparecer cuando la muestra sea muy grande.

Para detectar la heterocedasticidad, las herramientas que podemos utilizar son, al igual que en la normalidad, de tipo gráfico o con test estadísticos. Dependiendo del análisis que se lleve a cabo se utilizará un procedimiento u otro, por ejemplo para regresión múltiple diferentes autores recomiendan los gráficos de residuos en relación con la dispersión de una variable dependiente con la independiente métrica. También Gráficos de caja que representan el grado de variación entre dos grupos formados por una variable categórica.

¹⁵ Gujarati (2003), "Econometría". Ed. McGraw-Hill.

En el caso de la regresión múltiple pueden construirse gráficos de los residuos obtenidos, con la variable dependiente. Además con los residuos se puede realizar la regresión: $\text{Residuos}^2 = f(\text{todas las variables})$. De manera que si al realizar dicha regresión aparece al menos una variable explicativa significativa, se puede considerar que existe heterocedasticidad.

En cuanto a los test estadísticos, se basan en la varianza de grupos formados por variables métricas. Algunos de estos test aplicables para la detección de heterocedasticidad son: el Test de Levene o el test de M de Box. El test de Levene es aplicable cuando se quiere evaluar si las varianzas de una única variable métrica son iguales a lo largo de cualquier grupo; y que analiza la varianza de una variable métrica a lo largo de cualquier cantidad de grupos. Esta prueba consiste en el contraste de la homogeneidad de varianzas que es menos dependiente del supuesto de normalidad que la mayoría de las pruebas. Para cada caso, se calcula la diferencia entre el valor de dicho caso y la media de su casilla y se lleva a cabo un análisis de varianza de un factor sobre estas diferencias.

El Test de M de Box aplicable cuando se considera más de una variable métrica. Este último test muestra el contraste sobre la igualdad de las matrices de covarianza de los grupos. Para tamaños de muestra suficientemente grandes, un valor de p no significativo quiere decir que no hay evidencia suficiente de que las matrices difieran. Esta prueba es sensible a las desviaciones de la normalidad multivariada.

Una vez detectado el problema de heterocedasticidad, se puede solucionar llevando a cabo transformaciones de datos. Puede que este problema sea fruto de la no normalidad de una de las variables, pudiéndose resolver los dos problemas a la vez con una transformación.

En algunos casos, cuando no se tenga información a priori o empírica sobre la naturaleza de la heterocedasticidad, se podría realizar la regresión y a continuación un examen de los residuos elevados al cuadrado para comprobar si siguen algún patrón, y así determinar la validez del modelo.

3.3.2.3. LINEALIDAD.

Es un supuesto que se tendrá en cuenta cuando se apliquen técnicas multivariantes basadas en las medidas de correlación, incluyendo la regresión múltiple, la regresión logística, el análisis Factorial y los modelos de ecuaciones estructurales. La correlación representa sólo la asociación lineal entre variables, los efectos no lineales no están recogidos en el valor de la correlación, por ello es mejor no aceptar la no linealidad de las variables.

Para detectar el problema de la no linealidad podemos utilizar uno de estos instrumentos:

- Gráficos de dispersión.
- Análisis de regresión múltiple y examen de los residuos. Los residuos reflejan la parte no explicada de la variable dependiente, y por tanto, cualquier parte no lineal de la relación quedará recogida en los residuos.

3.3.2.4. TRANSFORMACIÓN DE DATOS.

En la mayoría de los casos la solución a la no normalidad, heterocedasticidad y no linealidad, es realizar una transformación y así, al modificar las variables, se pueden verificar los supuestos anteriores. Las transformaciones dependerán del supuesto que no se da, tal que algunos autores¹⁶ aconsejan determinadas transformaciones dependiendo del supuesto a corregir. Por ejemplo cuando se trata de problemas de normalidad se aconseja una de estas transformaciones:

- Si la distribución es plana, la inversa.
- Si la distribución es asimétrica negativamente, la raíz cuadrada.
- Si la distribución es asimétrica positiva, logaritmos.

Si el problema es la heterocedasticidad, el gráfico de distribución de los residuos presentará una apariencia de cono. Cuando dicho gráfico tenga un perfil en forma de cono abierto hacia la derecha, la transformación aconsejada será la inversa; si la abertura del cono es hacia la izquierda, la raíz.

Cuando el problema a corregir sea la linealidad, se podrá realizar una de las transformaciones anteriores o se podrán añadir variables polinómicas que representarán los componentes no lineales.

En muchos casos la no verificación de un supuesto significa la no verificación de otro. Por ejemplo, la heterocedasticidad es el resultado de la no normalidad de una de las variables; por ello, la corrección de la no normalidad resuelve la dispersión de la varianza.

3.3.3. REGRESIÓN MÚLTIPLE.

La técnica de regresión múltiple se aplica para resolver principalmente dos problemas de investigación: la predicción y la explicación. En el primer caso, se trata de estudiar el poder predictivo de un conjunto de variables de las que se dispone, además de determinar, entre diferentes modelos, cuál de ellos es el que proporciona mejor predicción. Por otro lado, se busca dar solución al problema de la explicación, de manera que se parte del estudio de la relación existente entre las variables dependientes y las independientes para llegar al valor teórico, y así determinar la influencia o peso y tipo de relación de cada variable que se introduce en el modelo en la explicación de dicho valor teórico.

Debido a los objetivos definidos en este trabajo: obtención de las variables influyentes sobre el valor de tractores agrícolas, así como la búsqueda de un modelo que explique dicho valor; se procede a la aplicación del Análisis de regresión, por ser éste uno de las técnicas comparativas de valoración más utilizadas y más versátiles, y es adecuada para la determinación de los objetivos planteados. Se trata pues, de la técnica multivariante que mejor puede determinar los distintos tipos de relaciones de

¹⁶ Hair, Anderson, Tatham and Black (2001). “Análisis multivariante”. Ed. Prentice Hall.

dependencia para la dimensión de la base de datos construida. Es la técnica estadística general utilizada para analizar las relaciones entre una única variable a explicar (Y) y un conjunto de variables independientes (V_1, V_2, \dots, V_n), y también para conseguir predecir los valores de la variable a explicar a partir de los valores de las variables independientes, que sí son conocidos. Su formulación básica es [3.5].

$$Y = f(V_1, V_2, \dots, V_n)$$

$$Y = b_0 + b_1 \cdot V_1 + b_2 \cdot V_2 + \dots + b_n \cdot V_n + U \quad [3.5]$$

Siendo:

b_0, b_1, \dots, b_n : coeficientes de regresión.

U : Error de predicción o residuo.

Algunas de las variables de partida pueden ser no métricas, por lo que se deben transformar en métricas con la ayuda de variables ficticias (binarias o dummy, variables 0 y 1). Cada una de estas variables binarias representa una categoría de la variable independiente a la que sustituye, de forma que si la variable presenta k categorías se deberán construir $k-1$ variables ficticias. Los coeficientes calculados en la regresión para estas variables, representan desviaciones para cada grupo de encuestados formado por una variable ficticia de la categoría de referencia respecto de la variable independiente¹⁷.

Se trabaja con diferentes relaciones funcionales para la construcción del modelo. La más utilizada es la función lineal, así como la cuadrática o cúbica y la logarítmica. A partir de los resultados de los test estadísticos se elegirá el mejor de los modelos, para dicha elección ayuda bastante el coeficiente de determinación y la coherencia de la posible aplicación económica (en este caso) del modelo.

Los residuos son la diferencia entre los datos y sus predicciones con la ecuación de regresión y constituyen parte de la variable endógena no explicada por el modelo¹⁸. El estudio de estos residuos ayuda a comprobar el cumplimiento de las hipótesis básicas del modelo de regresión como veremos más adelante. Pero una forma de medir el ajuste del modelo con los valores de las observaciones o datos de partida es a través del Coeficiente de Determinación R^2 . Este coeficiente representa el efecto combinado del valor teórico en el conjunto de la predicción en el caso en el que la ecuación de regresión presente más de una variable explicativa. El valor R^2 es la correlación al cuadrado de los valores reales y los previstos, por lo tanto se trata de un test de varianza explicada. El número de observaciones por variable independiente va a influenciar sobre el coeficiente de determinación, de manera que cuando se llega a los límites considerados, por debajo o por encima del número de observaciones más apropiado, se debe ajustar este coeficiente. El coeficiente de determinación ajustado, R^2 Ajustado, será en el que se debe fijar el investigador realmente para decidir el modelo más adecuado.

¹⁷ Hair, Anderson, Tatham and Black (2001). "Análisis multivariante". Ed. Prentice Hall.

¹⁸ Peña, Daniel (2002). "Análisis de datos multivariantes", Ed. McGraw-Hill.

Otra forma de estudiar la significación del modelo, es con la ayuda de los test de significación de los coeficientes de regresión, lo cual es apropiado cuando se trata de muestras de población. Cuando el tamaño de la muestra es grande, la muestra se asemeja más a la población y por tanto es esperable una variación de los coeficientes estimados pequeña. De forma que a mayor tamaño de muestra los test serán más precisos, si bien un mayor tamaño de muestra no garantice que los coeficientes sean nulos.

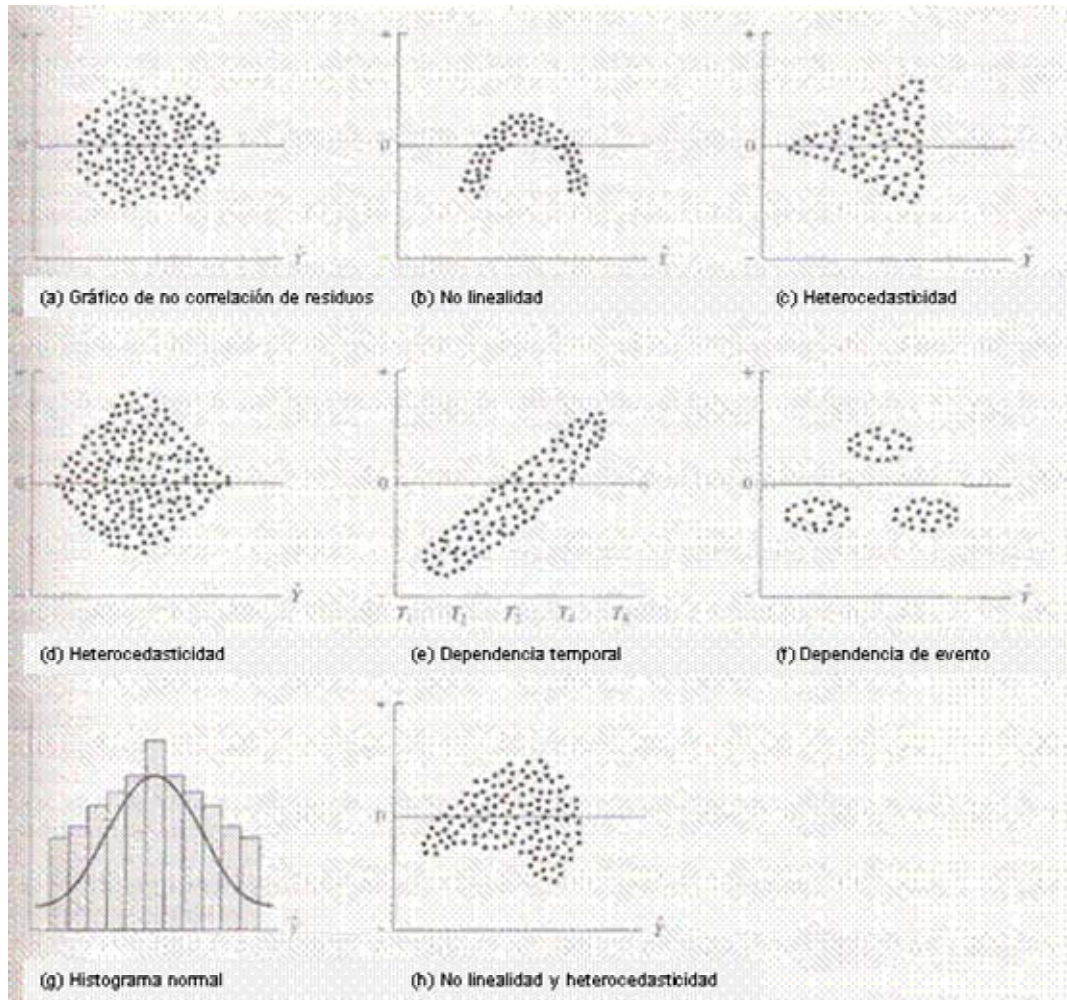
Aunque en la primera etapa de la metodología ya se realiza un estudio de los supuestos en los datos, una vez obtenido un modelo determinado, se debe contrastar el cumplimiento de los supuestos del análisis de regresión múltiple, de forma que si no se diese alguno de ellos se aplicarían acciones correctivas. El residuo es la principal medida del error de predicción, sobre todo las representaciones gráficas de los residuos frente a los valores de predicción de la variable a explicar obtenidos a partir del modelo como los representados en el gráfico 3.2, tal que si en el gráfico los puntos se distribuyen aleatoriamente, sin seguir ningún patrón, se puede considerar que se cumplen todos los supuestos. Los supuestos que deben estudiarse, como en cualquier análisis multivariante, son: la normalidad, la homocedasticidad y la linealidad, ya explicados.

Además no se puede olvidar que en el modelo pueden darse relaciones entre las variables. La mejor situación es aquella en que las variables independientes presentan una alta correlación con la variable dependiente y muy poca correlación entre ellas mismas, pero debe comprobarse que se da esta situación o alguna que se acerque ella lo máximo posible. Por ello debe determinarse tanto el grado de multicolinealidad de las variables, como su impacto en los resultados, ya que la multicolinealidad da proporciones grandes de varianza compartida y bajo nivel de varianza única para explicar la variable dependiente. Otro problema de la multicolinealidad es su influencia en la determinación de los coeficientes de regresión y sus test de significación.

El programa estadístico SPSS nos ofrece una herramienta para la identificación del multicolinealidad¹⁹. Se trata del Índice de Condición que representa la colinealidad de las combinaciones de variables en el conjunto de datos; y de la matriz de descomposición de la varianza del coeficiente de regresión, que muestra la proporción de la varianza de cada coeficiente de regresión y su variable asociada atribuible a cada índice de condición. De manera que cuando el índice de condición presenta un valor entre 15 y 30, está indicando que pueden existir variables independientes en el modelo que están correlacionadas. Cuando esto ocurre el siguiente paso es fijarse en los valores de proporción de la varianza (matriz de descomposición de la varianza del coeficiente de regresión), tal que si superan el 90% dos o más variables se puede considerar que éstas están correlacionadas. En el caso en que el 90% apareciera asociado a la constante no se considera como problema de colinealidad.

¹⁹ Hair, Anderson, Tatham and Black (2001). “Análisis multivariante”. Ed. Prentice Hall.

Gráfico 3.2: Estudio de supuestos del modelo a partir de los residuos y los valores predichos para el mismo¹⁹.



3.4. ANÁLISIS FACTORIAL.

Karl Pearson y Charles Spearman en los años treinta del pasado siglo, intentaron comprender las dimensiones de la inteligencia humana. Se podría medir la capacidad mental de una persona para procesar información y resolver problemas a través de distintas pruebas y así intentar determinar si hay unos factores que no se pueden medir directamente pero que explican los resultados medidos sobre la capacidad mental. Estos factores determinarían la inteligencia y sería interesante conocer cuántas dimensiones diferentes tiene este concepto y cómo caracterizarlas y medirlas. A partir de esta serie de inquietudes de estos autores surge el análisis Factorial²⁰.

¹⁹ Hair, Anderson, Tatham and Black (2001). “Análisis multivariante”. Ed. Prentice Hall.

²⁰ Peña, Daniel (2002). “Análisis de datos multivariantes”, Ed. McGraw-Hill.

A nivel práctico el análisis Factorial se realiza en cuatro fases:

- 1º En la primera fase se comprueba la idoneidad de la aplicación del análisis Factorial para el conjunto de variables disponibles. Para ello se utiliza el indicador KMO (Kaiser, Meyer y Olkin), que consiste en un índice que compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de correlación parcial. Se calcula según la expresión [3.7].

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} a_{ij}^2} \quad [3.7]$$

donde r_{ij} es el coeficiente de correlación simple y a_{ij} es el coeficiente de correlación parcial.

Si los coeficientes de correlación parcial entre las variables son muy pequeños, quiere esto decir que la relación entre cada par de las mismas puede ser explicada por el resto y por tanto llevar a cabo un análisis Factorial de los datos no deja de ser una buena solución. En este supuesto, si la suma de los coeficientes de correlación parcial al cuadrado es muy pequeña, el indicador KMO será un índice muy próximo a la unidad y por tanto el análisis Factorial un procedimiento adecuado. En cambio, valores pequeños en este índice dan a entender todo lo contrario, Visauta (1998)²⁴.

También se debe plantear si las variables están correlacionadas entre sí, pues en caso contrario, no existirían factores comunes y por lo tanto, no tendría sentido la aplicación del análisis Factorial. Para contrastar la existencia, o no, de correlación se utiliza el contraste de esfericidad de Barlett. La hipótesis nula a contrastar es que todos los coeficientes de correlación teóricos entre cada par de variables sean nulos. Es decir, el test de Barlett se utiliza para verificar si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad, es decir, si todos los coeficientes de la diagonal son iguales a la unidad y los externos a la diagonal iguales a 0. El estadístico que se utiliza para ello está basado en la matriz de correlación muestral de los residuos (R) y se calcula según la expresión [3.8].

$$X_{0,5(k^2-k)}^2 = - \left[n - 1 - \frac{1}{6}(2k + 5) \right] \ln[R] \quad [3.8]$$

En el caso de que se acepte la hipótesis nula se debería abandonar el enfoque multivariante y aplicar el análisis de la varianza por separado a cada una de las variables dependientes²⁵.

- 2º La segunda fase consiste en el cálculo y extracción de los factores. El método que se va a emplear en la presente investigación es el de componentes principales. Para decidir cuántos factores han de ser extraídos se aplica el criterio de elegir aquellos que tuviesen un valor propio o autovalor, o varianza explicada del

²⁴ De acuerdo con Obis (1993), valores de KMO situados entre 0,5 y 0,7 indican que la utilización del análisis Factorial dará buenos resultados y un KMO superior a 0,9 indica que el análisis Factorial es totalmente satisfactorio.

²⁵ Otros contrastes de hipótesis pueden verse en Hernández (1992).

conjunto de variables superior a 1. De esta forma, el factor es capaz de explicar más variabilidad que la que tiene una variable, al encontrarse estandarizadas.

Una vez extraídos los factores se ha de analizar cuál es el porcentaje de varianza explicado por los factores comunes, tanto del conjunto de variables como de cada una de ellas en particular. Lo deseable es que la varianza explicada por los factores seleccionados en cada variable sea suficientemente elevada para que también lo sea el porcentaje de varianza explicada del conjunto de variables. De esta manera se garantiza que las variables estén adecuadamente representadas por los factores comunes.

- 3^o La tercera fase consiste en la rotación de factores, lo que facilita la interpretación de los mismos. El método utilizado para la rotación ha sido el Varimax o rotación de varianza máxima. Es el más usado y trata de minimizar el número de variables que existen con pesos o saturaciones elevadas en cada factor. De esta forma, los factores obtenidos tras la rotación siguen siendo ortogonales con lo que se podrá utilizar en posteriores análisis sin problemas de colinealidad y, lo que es más importante, la matriz Factorial rotada seguirá indicando las correlaciones entre variables y factores, de manera que los factores podrán interpretarse en función de las mismas²⁶.

Al efectuar la rotación simplemente se realiza una rotación de los ejes (los factores), con el fin de que un mayor número de variables se sitúe cerca de los mismos. De este modo se varía el valor propio de cada factor, pero no la comunalidad de cada variable ni, por lo tanto, la varianza explicada por los factores comunes.

- 4^o En esta última fase, se realizan los cálculos oportunos para generar los factores extraídos y las correlaciones o cargas Factoriales de cada variable con los mismos para cada año, y así, completar los objetivos de esta metodología.

3.5. ANÁLISIS CLUSTER.

El análisis de Conglomerados o análisis Cluster pretende agrupar elementos o variables en grupos homogéneos en función de las similitudes entre ellos²⁷. Este tipo de análisis estudia diferentes problemas como: la partición de una matriz de datos en diferentes grupos, tal que cada observación o elemento pertenezca a un único grupo quedando todo elemento clasificado en grupos internamente homogéneos; la construcción de jerarquías, consiguiendo una estructura de asociación en cadena y a la vez una partición de los datos en grupo, para lo cual usa la matriz de distancias o similitudes entre elementos; o la clasificación de variables en grupos, partiendo de matriz de correlación si se trata de variables continuas, y en el caso de variables discretas de una matriz que se construye a partir de la distancia ji-cuadrado.

El análisis Cluster difiere del análisis Factorial en que el análisis Cluster agrupa observaciones, mientras que el análisis Factorial se centra principalmente en la

²⁶ Pueden consultarse distintos métodos de rotación de ejes en Harman (1980) y Cuadras (1991).

²⁷ Peña, Daniel (2002). “Análisis de datos multivariantes”, Ed. McGraw-Hill.

agrupación de variables. El análisis Cluster es muy útil y muy utilizado, sin embargo no tiene bases estadísticas sobre las cuales deducir inferencias estadísticas para una población a partir de una muestra, y se utiliza fundamentalmente como una técnica exploratoria. Las soluciones no son únicas, en la medida en que la pertenencia al conglomerado para cualquier número de soluciones depende de muchos elementos del procedimiento y se pueden obtener muchas soluciones diferentes variando uno o más de estos elementos.

En este estudio interesa principalmente la clasificación de las observaciones en grupos, es decir, la partición de datos, por lo que se parte para el estudio de la matriz de datos directamente. Los conglomerados resultantes deberían mostrar un alto grado de homogeneidad interna (dentro del conglomerado) y un alto grado de heterogeneidad externa (entre conglomerados). Para llevar a cabo la partición, se aplica el método del Algoritmo de K -Medias, el cual se aplica en cuatro etapas: en la primera se seleccionan K puntos como centros de los grupos iniciales, en la segunda se calculan las distancias euclídeas de cada elemento a los centros de los K grupos, y se asignan cada elemento al grupo de cuyo centro esté más próximo; en la tercera fase se define un criterio de optimalidad y se comprueba si reasignando alguno de los elementos mejora el criterio. Finalmente, en la cuarta y última etapa, si no se puede mejorar el criterio de optimización finaliza el proceso.

El proceso de decisión en el análisis Cluster consta de los siguientes pasos:

1º Primer paso: objetivos del análisis Cluster:

El objetivo fundamental del análisis Cluster es la obtención de un conjunto de individuos en dos o más grupos basándose en su similitud para un conjunto de características especificadas (valor teórico del análisis Cluster). Al formar grupos homogéneos, se pueden conseguir los siguientes objetivos:

- a) Descripción de una taxonomía (clasificación de observaciones realizada empíricamente).
- b) Simplificación de los datos. En el curso de la obtención de una taxonomía, el análisis Cluster también obtiene una perspectiva simplificada de las observaciones. Con una estructura definida, las observaciones pueden agruparse para análisis ulteriores. Como se ha comentado más arriba, mientras el análisis Factorial intenta proporcionar estructuras de variables, el análisis Cluster desarrolla la misma tarea para las observaciones. Por tanto, en lugar de ver todas las observaciones como únicas, pueden ser consideradas como miembros de un conglomerado y perfiladas por sus características generales.
- c) Identificación de relación. Con los conglomerados definidos, el investigador tiene un medio de revelar relaciones entre las observaciones que quizá no fuese posible con las observaciones individuales.

Los objetivos del análisis Cluster no pueden separarse de la selección de variables utilizadas para caracterizar las observaciones a agrupar. Los resultados posibles vienen restringidos por las variables elegidas. Los conglomerados derivados reflejan la estructura inherente de los datos sólo como definida por las variables.

La selección de las variables a incluir en el valor teórico del análisis Cluster debe hacerse con relación a consideraciones teóricas, conceptuales y prácticas. Cualquier aplicación del análisis Cluster debe descansar en cierta lógica en función de la cual se seleccionan las variables. Tanto si dicha lógica se basa en una teoría explícita,

investigación pasada o suposición, el investigador debe darse cuenta de la importancia de incluir sólo aquellas variables que caracterizan las observaciones que se están agrupando, y se refieren específicamente a los objetivos del análisis Cluster. La técnica del análisis Cluster no tiene un medio para diferenciar las variables relevantes de las irrelevantes.

2º Segundo paso: Diseño de investigación mediante análisis Cluster.

En la búsqueda de una estructura, el análisis Cluster es muy sensible a la inclusión de variables irrelevantes. Pero el análisis Cluster también es sensible a los datos anómalos. Los atípicos pueden representar tanto observaciones verdaderamente "aberrantes" que no son representativas de la población en general, como una muestra reducida del grupo de la población que provoca una mala representación del grupo de la muestra. En ambos casos, los atípicos distorsionan la verdadera estructura de la población. Por esta razón, siempre es necesaria una representación preliminar de los datos o estudiar la media y la desviación típica de cada una de las variables.

Las medidas de distancia son en realidad medidas de diferencia, donde los valores elevados indican una menor similitud. La distancia se convierte en medida de similitud utilizando una relación inversa.

- Distancia euclídea al cuadrado: se obtiene como la suma de las diferencias al cuadrado entre los valores de las variables del caso en estudio y los valores de las variables del centro del Cluster.
- Distancia euclídea: es la raíz cuadrada de la suma de las diferencias al cuadrado entre los valores de las variables del caso en estudio y los valores de las variables del centro del Cluster. Es la opción utilizada habitualmente en este tipo de análisis.
- Distancia City-Block o de Manhattan: se obtiene como la suma de las diferencias en valor absoluto entre los valores de las variables del caso en estudio y los valores de las variables del centro del Cluster.

Las medidas de similitud son bastantes sensibles a las diferentes escalas o magnitudes de las variables, por ello es conveniente la tipificación de los datos. La forma más común de tipificación es restar a cada dato la media de la variable y dividirlo por la desviación típica de la variable.

3º Tercer paso: supuestos del análisis Cluster.

El análisis Cluster no es una técnica de inferencia estadística en la que se analizan los parámetros de una muestra, en la medida en que puedan ser representativos de una población. Por el contrario, el análisis Cluster es una metodología objetiva de cuantificación de las características estructurales de un conjunto de observaciones. Como tal, tiene fuertes propiedades matemáticas pero no fundamentos estadísticos. Las exigencias de normalidad, linealidad y homocedasticidad que son tan importantes en otras técnicas, realmente tienen poco peso en el análisis Cluster. El investigador debe centrarse en la representatividad de la muestra.

Normalmente el investigador obtiene una muestra de casos y los conglomerados se derivan de la esperanza de que representen la estructura de la población. El investigador debe, por tanto, confiar en que la muestra obtenida es verdaderamente representativa de la población. El análisis Cluster sólo es tan bueno como la representatividad de la muestra. Por consiguiente, todos los

esfuerzos deberían dirigirse a asegurar que la muestra es representativa y que los resultados son generalizables para la población a estudiar.

4º Cuarto paso: obtención de conglomerados y valoración del ajuste conjunto.

La primera cuestión importante que hay que contestar en la fase de partición es, ¿qué procedimiento debería utilizarse para colocar observaciones similares en grupos o conglomerados?

La tipología del análisis Cluster se estructura en torno a dos familias de procedimientos o algoritmos: jerárquicos y no jerárquicos. La principal diferencia entre unos y otros a efectos prácticos está en el ámbito de aplicación: mientras los procedimientos jerárquicos son más empleados para muestras de tamaño pequeño y en el caso de que alguna de las variables sea binaria, la utilización de los no jerárquicos se extiende para muestras con gran número de datos.

El criterio esencial de todos los algoritmos es, sin embargo, que intentan maximizar las diferencias entre los conglomerados relativas a la variación dentro de los conglomerados.

Los procedimientos no jerárquicos asignan las observaciones a conglomerados una vez que el número de conglomerados a formar esté especificado. El primer paso del proceso es seleccionar una semilla de conglomerado como centro de conglomerado inicial, y todas las observaciones dentro de una distancia previamente especificada se incluyen dentro del conglomerado resultante. Entonces se selecciona otra semilla de conglomerado y la asignación continúa hasta que todas las observaciones están asignadas.

Dentro de la familia de los procedimientos no jerárquicos el más representativo y utilizado de ellos es el análisis de conglomerados de K -medias. En este algoritmo se parte de un número de Clusters definido por el analista, pudiendo también determinar los centros iniciales de esos Clusters o dejarlo en manos del propio algoritmo. A partir de ahí, se entra en un proceso iterativo, en el que en cada iteración todos los casos son asignados a alguno de los conglomerados. De este modo en cada iteración el centro de cada conglomerado puede sufrir alguna modificación, con lo que se reinicia el proceso iterativo. Este proceso se detendrá después de sobrepasar un límite de iteraciones o después de que los cambios en los centros de los conglomerados no superen un límite impuesto, como en el caso del número máximo de iteraciones, por el investigador.

Pese al comportamiento iterativo del procedimiento, el análisis Cluster suele ejecutarse con rapidez, por lo que puede ser empleado en el caso de muestras con gran número de casos. Los procedimientos jerárquicos, sin embargo, son más recomendables en el caso de muestras reducidas, ya que implican gran cantidad de cálculos que ralentizan la ejecución de sus algoritmos. Sin embargo no es posible precisar cuál de las dos familias de procedimientos obtiene unos resultados más satisfactorios.

Los procedimientos jerárquicos se distinguen por su estructura arborescente. El algoritmo establece tantos conglomerados como casos. A continuación obtiene las distancias entre todos esos casos y une en un único Cluster a los dos casos que se encuentren más próximos entre sí. Lógicamente la composición de este primer conglomerado con dos elementos dependerá de la medida de distancia que se haya considerado. En el siguiente paso el algoritmo obtiene las distancias entre los casos y el Cluster formado en la etapa anterior, con lo que ahora tiene dos posibilidades:

- a) Unir dos casos en un único Cluster
- b) Unir el Cluster de la etapa anterior con el caso más próximo al mismo. La posibilidad que represente una menor distancia será la que lleve a cabo el algoritmo.

Cuando se hayan conformado varios Clusters se añadirá una tercera opción a las dos anteriores:

- c) Unir dos Clusters en los que denominaríamos *multiCluster*.

El proceso continuará hasta llegar a un único Cluster que incluirá todos los casos, puesto que con cada iteración el número de Clusters se reduce en una unidad. Es decisión del analista, a partir de la información histórica de las iteraciones, decidir en qué punto del algoritmo se ha de detener, lo que determinará al mismo tiempo el número de Cluster definitivos.

3.6. PAQUETES INFORMÁTICOS.

Los paquetes informáticos utilizados en la presente tesis son la hoja de Cálculo Excel y los programas estadísticos SPSS. Con la ayuda de la hoja de cálculo Excel se han construido las distintas bases o matrices de datos. Siendo el SPSS el que se ha utilizado básicamente para la aplicación de los análisis multivariantes expuestos anteriormente.

La hoja de cálculo Excel de Microsoft es una aplicación integrada en el entorno Windows. Con ella se construye la base de datos, a partir de la cual se pueden realizar cálculos sobre datos introducidos en la misma, así como la representación de estos valores de forma gráfica, que nos ayudarán a comprender mejor los datos de partida para el estudio. En esta hoja existe la posibilidad de hacer alguno de los estudios estadísticos, como calcular la matriz de correlaciones o hacer regresiones, también histogramas, algunos test, etc; pero para este cometido disponemos del SPSS mucho más potente.

En la página web del programa SPSS²⁸ se anuncia el mismo como el software de análisis estadístico más completo para analistas e investigadores para resolver problemas. Muchos profesionales utilizan SPSS para hacer análisis de bases de datos e investigaciones de mercado. Se trata pues del programa que nos va a permitir realizar todos los test, gráficos y análisis necesarios para el desarrollo de este trabajo, presentando los resultados de manera sencilla y clara. Además tiene gran capacidad y por tanto permite el estudio de bases de datos muy grandes como es el caso de los tractores de segunda mano tanto para España como para Italia.

²⁸ <http://www.spss.com/es/>

CAPITULO 4:

VALORACIÓN DE TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

Capítulo 4: Valoración de tractores usados en España.	97
4.1. Base de datos de tractores de segunda mano.	101
4.1.1. Fuente de información.	101
4.1.2. Definición de las variables a analizar.	102
4.2. Análisis de datos.	104
4.2.1. Análisis de datos general.	104
4.2.2. Análisis descriptivo de los datos.	105
4.2.2.1. Efecto de la antigüedad.	105
4.2.2.2. Efecto de la marca.	107
4.3. Contrastación de los supuestos del análisis multivariante.	108
4.3.1. Normalidad de los datos.	108
4.3.2. Homocedasticidad.	111
4.3.3. Linealidad.	111
4.4. Modelos de valoración de tractores de segunda mano.	112
4.4.1. Estudio de la multicolinealidad.	113
4.4.2. Modelos para los valores de venta.	113
4.4.3. Modelos para los valores de compra.	115
4.4.4. Interpretación de los modelos.	117
4.5. Modelos de valoración de tractores de segunda mano en función de la marca.	120
4.6. Modelos de valoración de tractores de segunda mano en función de la potencia.	121
4.6.1. Modelos de valoración según la agrupación por potencias Clásica del Mercado.	121
4.6.2. Modelos de valoración según la agrupación por potencias mediante Análisis Cluster.	125
4.6.2.1. Modelos de valoración según la agrupación por potencias en tres grupos.	126
4.6.2.2. Modelos de valoración según la agrupación por potencias en cuatro grupos.	131
4.6.2.3. Comparación de resultados según las agrupaciones de potencias.	135

4.1. BASE DE DATOS DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO EN ESPAÑA.

4.1.1. FUENTE DE INFORMACIÓN.

Los datos utilizados para valorar los tractores usados proceden de la Guía Moma-Agri. Se trata de un catálogo y estadística de precios de compra y venta al público de tractores agrícolas usados, relativos a 24 marcas. Es una publicación con periodicidad semestral y para nuestro estudio se han utilizado siete catálogos, comprendidos entre el nº 9, diciembre de 1999 (2º semestre de 1999) y el nº 15, diciembre de 2002 (2º semestre de 2002).

Con el fin de unificar los modelos de tractores, se ha tomado como referencia la Guía MOMA nº 14 de junio del año 2002, y se han ido eliminando aquellos modelos y variantes que aparecían en otros números del catálogo y no en el catálogo nº 14. En total se han omitido 288 observaciones, la mayoría de las cuales correspondían al nº 12 (primer semestre del año 2001), de manera que el número de observaciones disponibles es de 12.570, para cada una de las cuales se tiene la siguiente información:

- *Precio de compra*: valor que tiene un tractor en el momento de compra por parte de un concesionario, tomarlo a cambio de la venta de un tractor nuevo, ó el precio que paga un comerciante de tractores usados, para su posterior venta a un usuario final. Oscila desde un mínimo de 300,51 euros hasta un máximo de 47.329,7 euros.
- *Precio de venta al público*: valor que tiene un tractor cuando se produce la venta por parte de un concesionario ó compra-venta a un usuario final y en este caso, el vendedor responde con una garantía del buen funcionamiento mecánico. En esta definición consideramos que es importante resaltar la garantía a la que se obliga al vendedor del tractor usado de que dicha máquina funcionará bien durante un determinado tiempo, lo cual implica que se habrá realizado la revisión y arreglos pertinentes en cada tractor usado que se pone a la venta. Oscila desde 601,01 a 56.795,64 euros.
- Potencia del motor: Oscila desde 13 hasta 263 CV.
- Número de cilindros del motor. Puede haber entre 1 y 8 cilindros.
- El año de homologación del tractor, comprende los años desde 1973 a 1995.
- El tipo de tracción que utiliza: puede ser de dos o cuatro ruedas motrices, o cadenas.
- Las versiones que se han fabricado de los mismos: estándar, frutero, viñero, articulado ó rígido.
- Si llevan cabina de serie, o no.
- Si la cabina lleva aire acondicionado de origen, o no.
- Si el modelo presenta alguna característica especial de la que se deba tener conocimiento.

- La marca del tractor: Agria, Antonio Carrazo, Avto, Belarus, Case Internacional, Deutz, Deutz-Fahr, Ebro, Fendt, Fiat, Fiatagri, Ford, Internacional, John Deere, Kubota, Lamborghini, Landini, Massey, Ferguson, Pasquali, Renault, Same, UTB, Zetor y Ursus. Debido a que de la marca Ursus sólo existen 11 observaciones, se ha eliminado de la base.

4.1.2. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES A ANALIZAR.

A partir de la información recogida, se ha construido una matriz formada por 12.570 filas u observaciones y 43 columnas o variables que se definen a continuación:

Tabla 4.1: Variables que constituyen la base de datos de tractores usados en España y su definición.

Número	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	compra.e	Cuantitativa	Precio de compra, en euros
2	venta.e	Cuantitativa	Precio de venta en euros
3	año	Cuantitativa	El año de homologación, oscila desde el año 1973 hasta 1995.
4	año.tasd	Cuantitativa	El año de la revista en que se publica o año de tasación del tractor.
5	semestre	Binaria	Semestre del año. Toma el valor 0 si se trata del semestre 1º del año y 1 si se refiere al semestre 2º
6	antigued	Cuantitativa	Diferencia entre el año de tasación (de la revista) y el año de homologación. Toma valores desde 4 hasta 29 años.
7	potencia	Cuantitativa	Potencia del motor, en CV de 13 a 263.
8	cilindro	Cuantitativa	Número de cilindros del motor. Puede estar entre 1 y 8 cilindros.
9	cil.turb	Binaria	Indica si el motor es turbo o no. Toma el valor 1 en caso afirmativo y 0 en caso contrario.
10	traccion	Binaria	Recoge el tipo de tracción. Toma el valor 0 si es tracción en 2 ruedas y 1 si es tracción en las 4 ruedas.
11	rued.cad	Binaria	Toma el valor 0 si el tractor es de cadenas y 1 si es de ruedas.
12	version	Cuantitativa	Indica la versión del tractor: Toma los valores: 1 si es estándar. 2 si es frutal. 3 si es viñero. 4 si es articulado. 5 si es rígido.
13	vers.sta	Binaria	Toma el valor 1 si es versión estándar y 0 en caso contrario
14	vers.fru	Binaria	Toma el valor 1 si es versión frutero y 0 en caso contrario
15	vers.viñ	Binaria	Toma el valor 1 si es versión viñero y 0 en caso contrario
16	vers.art	Binaria	Toma el valor 1 si es versión articulado y 0 en caso contrario
17	vers.rig	Binaria	Toma el valor 1 si es versión rígido y 0 en caso contrario

18	cabina	Binaria	Toma el valor 1 si lleva cabina de serie y 0 en caso contrario
19	aire.con	Binaria	Toma el valor 1 si lleva aire acondicionado y 0 en caso contrario
20	otras.ca	Binaria	Toma el valor 1 si lleva presenta otras características especiales el tractor y 0 en caso contrario.
21	marca.1	Binaria	Marca: Agria
22	marca.2	Binaria	Marca: Antonio Carraro
23	marca.3	Binaria	Marca: Avto
24	marca.4	Binaria	Marca: Belarus
25	marca.5	Binaria	Marca: Case Internacional
26	marca.6	Binaria	Marca: Deutz
27	marca.7	Binaria	Marca: Deutz-Fahr
28	marca.8	Binaria	Marca: Ebro
29	marca.9	Binaria	Marca: Fendt
30	marca.10	Binaria	Marca: Fiat
31	marca.11	Binaria	Marca: Fiatagri
32	marca.12	Binaria	Marca: Ford
33	marca.13	Binaria	Marca: Internacional
34	marca.14	Binaria	Marca: John Deere
35	marca.15	Binaria	Marca: Kubota
36	marca.16	Binaria	Marca: Lamborghini
37	marca.17	Binaria	Marca: Landini
38	marca.18	Binaria	Marca: Massey Ferguson
39	marca.19	Binaria	Marca: Pasquali
40	marca.20	Binaria	Marca: Renault
41	marca.21	Binaria	Marca: Same
42	marca.22	Binaria	Marca: UTB
43	marca.23	Binaria	Marca: Zetor

Las dos primeras columnas constituirán las variables a explicar. Como se puede comprobar, las 4 primeras variables son variables temporales: año de homologación (año); año de tasación del tractor, concretamente el año en que se ha publicado dicho valor (año.tasc); "semestre" indica si este valor de tasación corresponde al primero o segundo semestre del año; y finalmente la antigüedad del tractor, calculada como la diferencia entre el año de tasación y el año de homologación.

El segundo grupo de variables hacen referencia a las características mecánicas del tractor, así se presentan las variables: "Potencia" del motor en CV¹, número de cilindros ("cilindro") y si el cilindro es turbo o no ("cil.turb").

En un tercer grupo se tienen en cuenta las características locomotrices de la máquina. Se considera si la tracción es en las dos o en las cuatro ruedas, así como si el tractor presenta ruedas o cadenas. También se presentan diferentes versiones del tractor: versión estándar, versión frutero, versión viñero, versión articulado y versión rígido.

¹ Aunque el Sistema Internacional de Unidades de medida es de obligado cumplimiento en España desde el año 1967, y en él las unidades para la potencia es el Watio (W) o el Kilowatio (kW); se utiliza para la variable potencia del tractor la que aparece en la Guía MOMA los CV, además es la unidad que todavía se maneja entre agricultores, casas comerciales y muchos técnicos.

El cuarto grupo de variables se podrían definir como variables de seguridad y comodidad del tractor. Se considera si presentan cabina y aire acondicionado de serie, y otra serie de características como: frontal antiguo o moderno, cabina integral, rueda ancha o estrecha, visión total, etc., que aparecen englobadas en la variable otras características "otras.ca".

Finalmente se presenta la Marca como una variable dummy o binaria, es decir, al contar con la información de 23 marcas diferentes, para poder introducirlas en la base de datos se crean 22 variables cero y uno, para cada una de las marcas, dejando como variable testigo la última por orden alfabético, tal y como aparecen ordenadas en la información de partida². Aunque luego se realizará un cambio en la variable testigo para que sea más fácil la interpretación del modelo. Ésta es la forma de proceder en los estudios americanos.

Como los valores de Venta y los valores de Compra están referidos al año en que se realizó la transacción, se plantea el deflactar dichos valores. Para ello se utilizan los Índices de Precio al Consumo Industrial³ por tratarse de maquinaria agrícola, tractores en concreto, utilizados en el sector agrario. Dichos índices están referidos al año 2001.

A partir de la base datos que se acaba de presentar y tal como se ha explicado en el apartado de metodología, se va a llevar a cabo cada uno de los pasos que en ella se especifican. Primero se realizará el estudio de los datos, en segundo lugar se determinarán aquellas variables que realmente pueden ser consideradas explicativas del valor de tractores usados en España, y finalmente se realizará el Análisis de Regresión para buscar un modelo que explique el valor de los tractores agrícolas de segunda mano en España.

4.2. ANÁLISIS DE DATOS.

4.2.1. ANÁLISIS DE DATOS GENERAL.

Se realiza un primer estudio visual de la matriz de datos, eliminándose aquellas observaciones de las que no se tienen precios de compra y precios de venta de tractores usados. Existen un total de 12.570 observaciones para los valores de compra y un total de 12.434 observaciones para los valores de venta, por lo tanto hay 136 observaciones más de precios de compra respecto a las observaciones de venta.

² Se prueba introducir la variable marca de una segunda forma, dándole pesos a las distintas marcas. Para ello se ha realizado una regresión con variable independiente valor de venta (por ser este el más interesante y de mayor valor) y como variables explicativas las diferentes marcas binarias anteriores. De esta forma los coeficientes, resultado de dicha regresión, nos proporcionan los pesos de las diferentes marcas sobre el valor del tractor, de manera que se ordenan de mayor a menor peso, así queda definida la variable "nuevamar", en la que se han ordenado las marcas según el dicho peso y se les ha asignado el orden como valor. No obstante, los resultados obtenidos fueron menos satisfactorios, por lo que no se incluyen en el estudio.

³ Se plantea utilizar el IPC General pero los resultados obtenidos son peores que los derivados del IPC Industrial: 95,9 año 1999, 99,8 año 2000, 101,5 año 2001 y 101,9 año 2002. De la página web del Banco de España: <http://www.bde.es/infoest/htmls/capit25.htm>

Uno de los primeros pasos para analizar los datos que conforman las distintas variables cuantitativas es estudiar sus estadísticos. En la siguiente tabla 4.2 se presentan los valores medios, máximo, mínimo, mediana y modal, la desviación típica y la varianza de las variables cuantitativas.

Tabla 4.2: Estadísticos de las variables a explicar: "Valor de compra" y "Valor de venta" y de las variables explicativas cuantitativas

Variable numérica	VENTA.E	COMPRA.E	ANTIGUED	AÑO	AÑO.TASD	POTEN	CILIN D
Nº Datos	1.2434	12.570	1.2570	1.2570	1.2570	1.2570	12.568
Mínimo	601	300	4	1973	1999	13	1
Máximo	56.795	47.329	29	1995	2002	263	8
Media	9.918	7.458	15	1985	2000	78	4
Mediana	8.714	6.310	15	1986	2001	72	4
Moda	7.813	5.559	13	1987	2002	66	4
Desv. típ.	6.150	5.140	5	5	1	32	1
Varianza	37.823.385	26.423.437	25	24	1	1072	1

4.2.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS.

A continuación se realiza un análisis de datos en función de la antigüedad y de la marca con el fin de detectar posibles datos anómalos y definir las características del mercado de tractores de segunda mano.

4.2.2.1. EFECTO ANTIGÜEDAD.

Un primer estudio del valor medio de los tractores en función de su antigüedad se recoge en el Anejo I.I.1 y su representación gráfica en el gráfico 4.1.

Según el gráfico se observa que no existen en el mercado español tractores de segunda mano con menos de 4 años de antigüedad ni de más de 26 años. Solamente existen dos casos con antigüedades de 27, 28 y 29 años. Además y como era de esperar, va disminuyendo el valor tanto de compra como de venta de los tractores de segunda mano, a medida que se avanza en el tiempo. En cuanto a los valores de compra y de venta se observa que la diferencia entre ellos es menor a medida que va aumentando la antigüedad, presentando un promedio de unos 2.500 € (Anejo I.I.1).

No obstante, llama la atención que los tractores más nuevos, con una antigüedad de 4 años, presentan un menor valor medio y equivalente a los tractores de 20 años de antigüedad. Ello es debido al reducido número de datos u observaciones de tractores correspondientes a una antigüedad de 4 años, solamente 12 que suponen un 0,10% del total de valores (gráfico 4.2), ya que se trata de tractores pequeños, con potencias entre 44 y 60 CV, los cuales tienen, en general, un menor valor.

Gráfico 4.1: Valores medios de compra y de venta en función de la antigüedad.

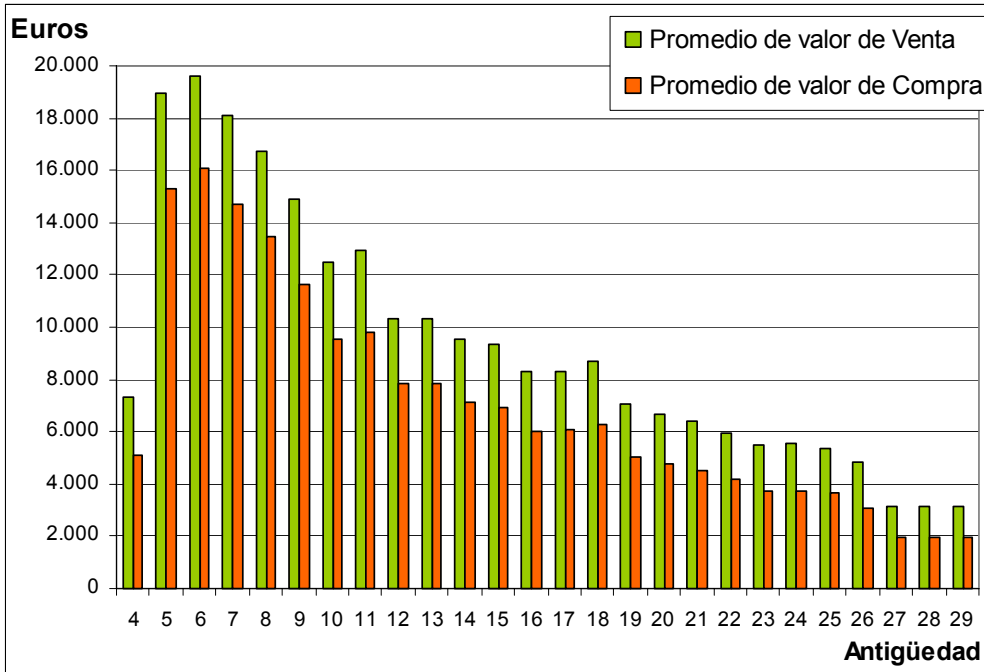
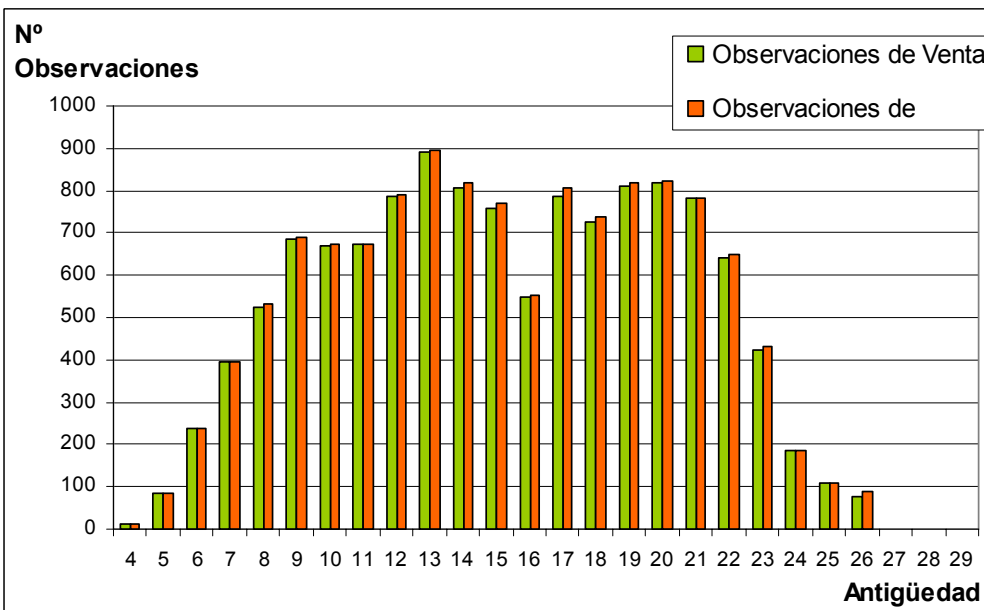


Gráfico 4.2: Número de observaciones en función de la antigüedad.



De acuerdo con el gráfico 4.2, la mayoría de los tractores usados tienen una antigüedad comprendida entre 12 y 21 años, siendo el grupo de los de 13 años el más numeroso que representan el 7,15% del total.

4.2.2.2. EFECTO MARCA.

Se determina para cada marca el valor medio, tanto de compra como de venta, así como el número de observaciones que aparecen en la base de datos creada para cada una de estas marcas (Anejo I.I.2) a partir de estos datos se construyen los gráficos 4.3 y 4.4.

Llama la atención la marca 11, Fiatagri, por su menor número de observaciones y mayor valor. Ello se debe a que en esta marca los tractores son bastante nuevos (la antigüedad está comprendida entre 5 y 8 años), y además se trata de tractores con una potencia media de 206 CV, (mínimo 172 CV y máximo 243 CV).

Por todo ello no podemos eliminar dichas observaciones de la base de datos, al tratarse, de valores reales pero que se desmarcan de la pauta general del resto de valores de la base de datos creada.

En el resto de marcas no se encuentran diferencias en cuanto al valor medio se refiere, mientras que en lo que respecta al número de observaciones las Fiat, John Deere, Massey Ferguson y Same (marcas 10, 14, 18 y 21 respectivamente), son las más abundantes con más de 1.200 datos cada una y su conjunto representa casi el 50% de todas las observaciones.

Se realizaron los diagramas de caja para cada una de las variables, sin poder decidir la existencia de datos anómalos. Por tanto, el análisis de los datos ausentes y anómalos ha permitido incluir en el análisis la totalidad de los modelos de tractores recopilados a partir de la Guía MOMA, de manera que se han utilizado en este estudio las 12.570 observaciones para el caso de los valores de compra en todos los casos sin exclusión alguna, y las 12.434 en el caso de los valores de venta.

Gráfico 4.3: Valor promedio de compra y de venta por marca.

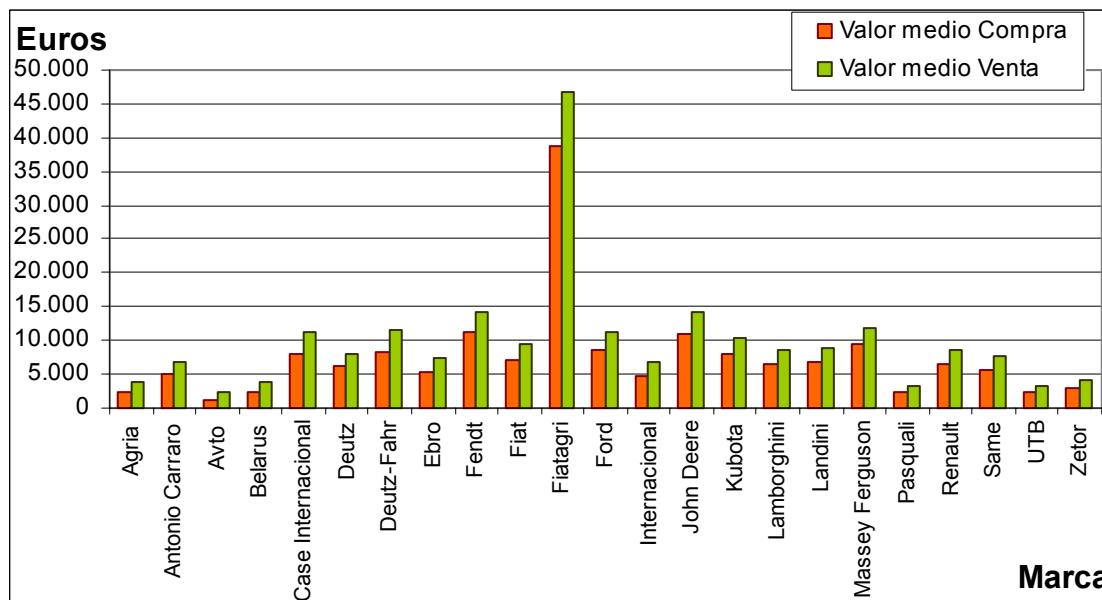
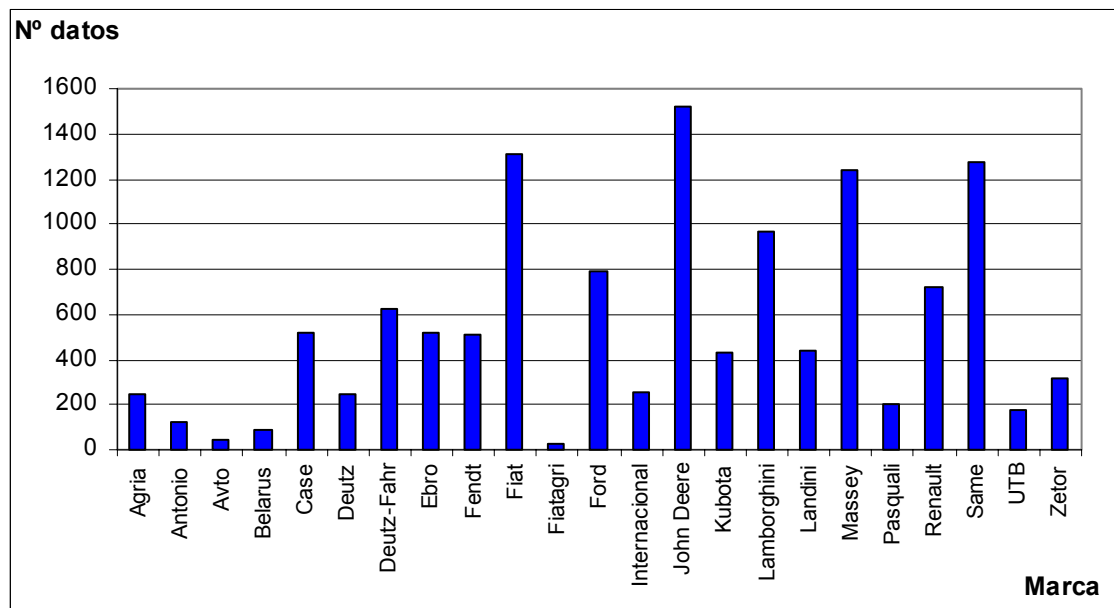


Gráfico 4.4: Número de observaciones por marca.

4.3. CONTRASTACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL ANÁLISIS MULTIVARIANTE.

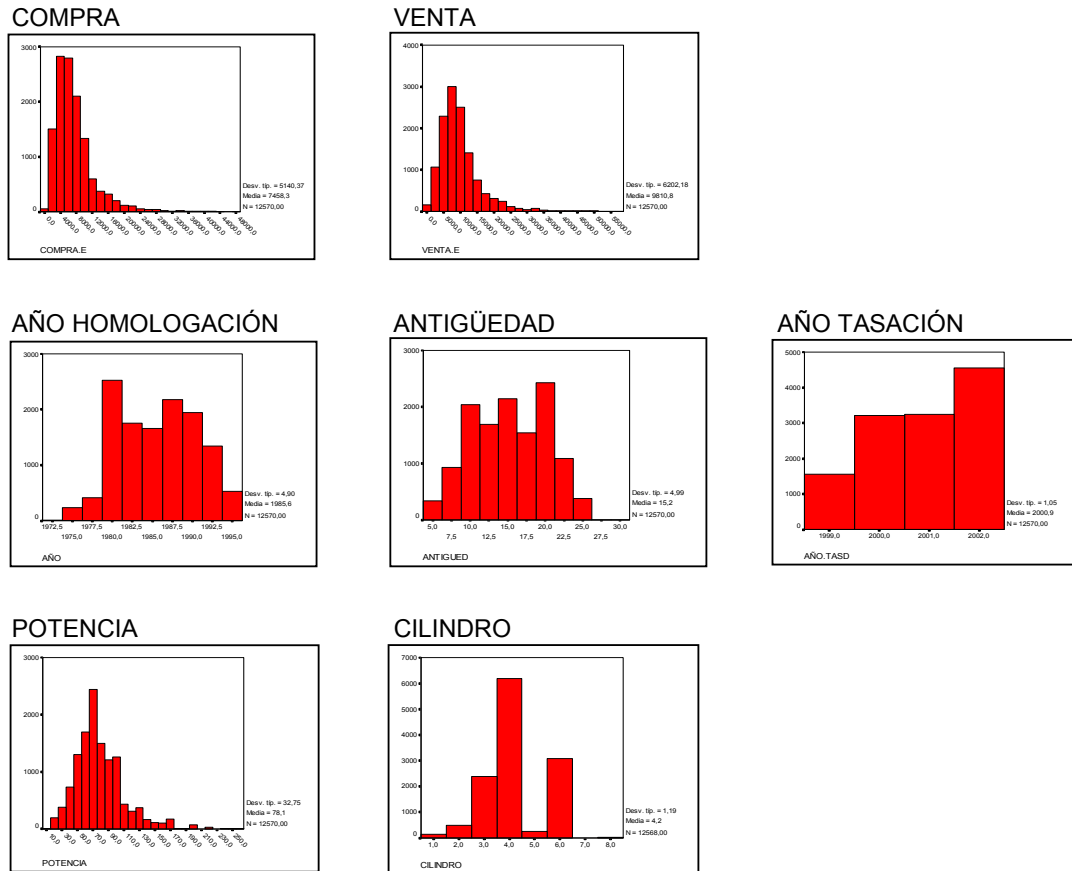
Tal como se ha definido en el capítulo 3 en el que se expone la metodología, los supuestos que deben verificarse en el análisis multivariante son: normalidad, linealidad y homocedasticidad. Según se determina en el capítulo de metodología se procede a realizar diferentes gráficos y test para la verificación de los mismos.

4.3.1. NORMALIDAD DE LOS DATOS.

Mediante la estadística descriptiva se puede poner de manifiesto las principales características de los datos a través del estudio de las frecuencias, y concretamente mediante la construcción de los histogramas. A continuación se recogen los histogramas correspondientes para las variables cuantitativas, en el gráfico 4.5. El resto de variables, al ser binarias, quedan fuera de este estudio.

Los histogramas muestran una asimetría positiva y leptocúrtica, es decir, desplazado hacia la izquierda y con apuntamiento de la curva de normalidad, en las variables compra, venta y potencia. Lo cual nos indica una no normalidad de estas variables. En cuanto a las variables año, antigüedad, edad y año de tasación, presentan unos histogramas menos claros lo cual puede ser debido a que la variación de valores entre los que oscila es muy pequeña. Lo mismo ocurre con la variable Cilindro.

Gráfico 4.5: Histogramas correspondientes a las variables cuantitativas.



Otros gráficos que hacen referencia a la normalidad de las variables son los gráficos de distribución normal "Gráficos P-P normal" y "Gráficos Q-Q normal". Además, tal como se explica en el capítulo de metodología, se puede analizar la normalidad con diferentes test. En este caso se calculan los test: Z de Asimetría y Z de Curtosis, así como el de Kolmogorv-Smirnov (Anejo I.II).

Con ellos se corrobora lo que indican los histogramas. Se ve más claramente la no normalidad de las variables compra, venta y potencia, y la posible normalidad del resto de las variables, aunque en el caso de la variable cilindro no se puede apreciar debido a que se trata de valores muy concretos (de 1 a 8 cilindros).

En el siguiente paso se realizan la transformación de las variables métricas, con el fin de encontrar una variable transformada que cumpla el supuesto de normalidad. Las transformaciones más frecuentes y llevadas a cabo en este análisis son las que aparecen en la tabla 4.3.

Tabla 4.3: Transformación de variables métricas.

Variable	Transformación			
	Logarítmica	Inversa	Raíz	Cuadrado
compra.e	ln (compra)	1/ compra	$\sqrt{\text{compra}}$	compra ²
c.def.g	ln (c.def.g)	1/ c.def.g	$\sqrt{\text{c.def.g}}$	c.def.g ²
c.def.in	ln (c.def.in)	1/ c.def.in	$\sqrt{\text{c.def.in}}$	c.def.in ²
venta.e	ln (venta)	1/ venta	$\sqrt{\text{venta}}$	Venta ²
v.def.g	ln (v.def.g)	1/ v.def.g	$\sqrt{\text{v.def.g}}$	v.def.g ²
v.def.in	ln (v.def.in)	1/ v.def.in	$\sqrt{\text{v.def.in}}$	v.def.in ²
año	ln (año)	1/ año	$\sqrt{\text{año}}$	año ²
antig	ln (antig)	1/ antig	$\sqrt{\text{antig}}$	antig ²
año.tasd	ln (año.tasd)	1/ año.tasd	$\sqrt{\text{año.tasd}}$	año.tasd ²
potencia	ln (potencia)	1/ potencia	$\sqrt{\text{potencia}}$	potencia ²
cilindro	ln (cilindro)	1/ cilindro	$\sqrt{\text{cilindro}}$	cilindro ²

Realizados los cálculos correspondientes se llevan a cabo los estudios de los mismos test y gráficos anteriores, para así poder determinar cuál de estas transformaciones cumple mejor los supuestos del Análisis Multivariante. Las transformaciones realizadas son por este orden: la logarítmica, la inversa, la raíz cuadrada y al cuadrado; de todas ellas la que más se acerca a la normalidad es la logarítmica, sobre todo para las variables que más claramente no cumplían los supuestos: Compra, Venta y Potencia. Los resultados de los test y los gráficos correspondientes a las transformadas logarítmicas se presentan en el Anejo I.III.

La transformación logarítmica así como la raíz cuadrada, son las transformaciones que presentan mejores resultados de normalidad (histogramas, gráficos P-P normal y Q-Q normal), para las variables Compra, Venta y Potencia. De las estas dos transformaciones es la logarítmica un poco más precisa dichas variables. Los test de Kolmogorov-Smirnov y la Z se Asimetría y Curtosis dan resultados parecidos entre estas dos transformaciones, no siendo definitivos. De modo que se considera la transformación logarítmica para las variable Venta, Compra y Potencia, y el resto de variables métricas se van a considerar sin transformar tal y como se recoge en la tabla 4.4.

Tabla 4.4: Variables métricas transformadas.

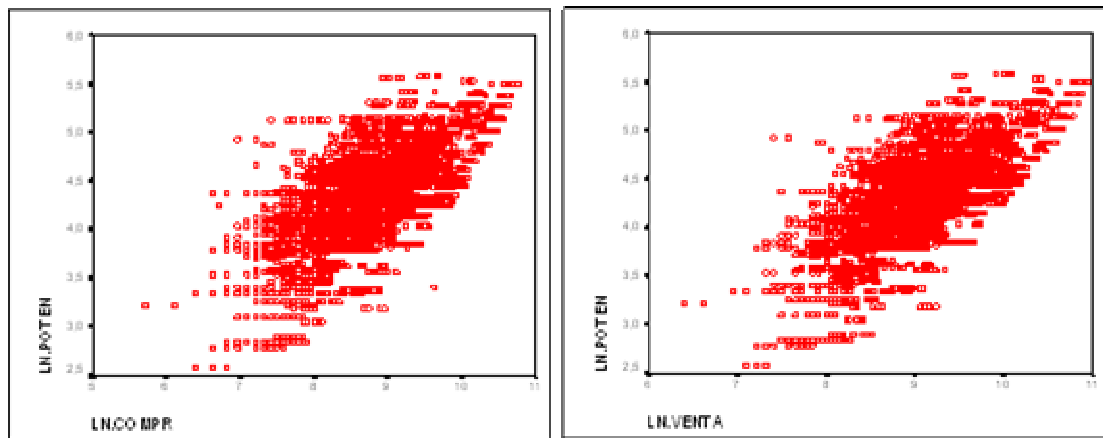
Variable inicial	Variable transformada
Compra def.	ln (compra.def)
Venta def.	ln (venta.def)
Año	Año
Antigüedad	Antigüedad
Año tasación	Año tasación
Potencia	ln (potencia)
Cilindro	Cilindro

4.3.2. HOMOCEDASTICIDAD.

Este concepto está basado en la dispersión de la varianza de la variable compra o venta a lo largo del rango de valores de las distintas variables explicativas. Así, se da el supuesto de homocedasticidad, si dos variables presentan igual dispersión a lo largo de todos los valores de los datos en un diagrama de dispersión entre las mismas.

Se realizan los gráficos de dispersión con las variables transformadas sin detectar problemas de heterocedasticidad (I, gráfico I.III.5). En el caso de la variable transformada de la potencia en el gráfico 4.6, se observa que no existe patrón de distribución y por lo tanto puede decirse que no hay problemas de heterocedasticidad.

Gráfico 4.6: Gráficos de dispersión para la variable compra y venta considerando el $\ln(\text{potencia})$.



4.3.4. LINEALIDAD.

Este supuesto es importante desde el punto de vista de que las correlaciones representan la asociación lineal entre las distintas variables, de forma que la no linealidad no estará implícita en los coeficientes de correlación. Para saber si se da el supuesto de linealidad se puede recurrir también a los diagramas de dispersión.

Se analizará la linealidad una vez obtenido el modelo de regresión con ayuda del estudio de la relación existente entre los valores predichos y los residuos, tal como se indica en la metodología.

4.4. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO EN ESPAÑA.

A partir de las variables y sus transformaciones elegidas en el apartado anterior se procede a realizar los estudios pertinentes para determinar las variables más influyentes sobre el valor de venta y de compra de los tractores de segunda mano. A las variables métricas se añaden algunas variables no métricas ya definidas en su momento. En resumen las variables que se van a emplear en la consecución del modelo de valoración son las que aparecen en el tabla 4.5.

Tabla 4.5: Tipo de Variables.

Variable y transformadas	Tipo de Variable
LN.VENTA	Dependiente
LN.VDF.I	Dependiente
LN.COMPRA	Dependiente
LN.CDF.I	Dependiente
AÑO	Independiente
ANTIG	Independiente
AÑO.TASD	Independiente
LN.POTEN	Independiente
CILINDRO	Independiente
CIL.TURB	Independiente binaria
SEMESTRE	Independiente binaria
TRACCION	Independiente binaria
RUED.CAD	Independiente binaria
VERS.STA	Independiente binaria
VERS.FRU	Independiente binaria
VERS.VIÑ	Independiente binaria
VERS.ART	Independiente binaria
CABINA	Independiente binaria
AIRE.CON	Independiente binaria
OTRAS.CA	Independiente binaria
MARCAS	Independiente binaria

Las variables LN.VDF.I y LN.CDF.I, son las transformadas logarítmicas de la variable valor de venta deflactado y el valor de compra deflactados, según el IPC Industrial, respectivamente.

4.4.1. ESTUDIO DE LA MULTICOLINEALIDAD.

Se trata de estudiar la relación entre las distintas variables que pueden formar parte del modelo. Se confecciona una matriz en la que se representan tanto los histogramas como los gráficos de dispersión, la cual se muestra en anejo I.III para las variables transformadas. Otra forma de ver la relación entre las variables es calcular la matriz de correlaciones. Dicha matriz muestra los coeficientes de correlaciones entre las variables explicativas, y la relación de estas con las variables a explicar (Anejo II.I).

En resumen se puede decir que las variables cuantitativas más influyentes en el valor de venta del tractor de segunda mano son, por este orden: la potencia (con un coeficiente de correlación del 68,6%), el año (-61%), la antigüedad (-60,3%) y el número de cilindros (55,1%). Les siguen las binarias, también por orden de importancia: la disposición de aire acondicionado (51,3%), la existencia de cabina (47,2%), si el cilindro es turbo o no (45%), y si la tracción es a las 4 o las 2 ruedas (33,1%).

En el caso de los valores de compra el orden de influencia es el mismo, los pesos serían para este caso: la potencia (con un coeficiente de correlación del 66,3%), la edad y el año (-61,4%), la antigüedad (-61,3%) y el número de cilindros (52,8%). Les siguen las binarias: la disposición de aire acondicionado (49,3%), la existencia de cabina (45,5%), si el cilindro es turbo o no (43,2%), y si la tracción es a las 4 o las 2 ruedas (33%).

Por otro lado, del conjunto de estas variables explicativas, se detectan las siguientes correlaciones:

- Las variables año y antigüedad están correlacionadas entre ellas.
- De las variables binarias, aquellas que indican la existencia del aire acondicionado y cabina de serie están también muy correlacionadas.
- La variable transformada Ln (potencia) está correlacionada positivamente con el número de cilindros, si es cilindro turbo, y con la presencia de aire acondicionado.
- La variable tracción no presentan correlación significativa con ninguna de las demás variables explicativas.
- La variable cilindro está correlacionada con ln(potencia), como ya se ha comentado, y con la variable que indica si existe cabina.

4.4.2. MODELO PARA LOS VALORES DE VENTA.

Una vez analizada la correlación entre las variables a emplear se va a obtener el modelo que explique el valor del tractor usado mediante técnicas de regresión. Para ello se irán introduciendo progresivamente en el modelo las variables explicativas más correlacionadas con la variable a explicar. Los coeficientes de determinación obtenidos en cada caso se recogen en la tabla 4.6.

La potencia explica el 47,7% de la variabilidad del valor del tractor usado. Si se añade la antigüedad el porcentaje de explicación aumenta hasta un 73%. El último modelo obtenido nos indica que: la potencia, la antigüedad, el tipo de tracción, la presencia, o no, de aire acondicionado, y la marca explican conjuntamente el 89,8% del valor de venta. En la tabla 4.7 se presentan los coeficientes correspondientes a las

variables explicativas que conforman el último modelo presentado y que es elegido como mejor modelo para la explicación de los valores de venta de los tractores usados en España. Las variable dummy correspondiente a las marcas se presentan según orden decreciente de los valores de sus coeficientes de regresión.

Tabla 4.6: Valores de R² corregida para cada modelo de venta.

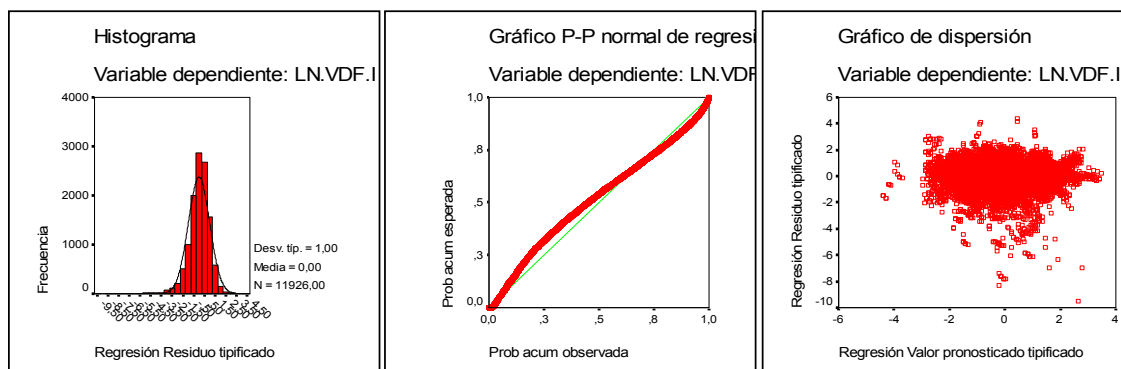
Modelo	Variabes Explicativas	Ln (venta)
1	Ln (potencia)	47,70%
2	Ln (potencia) + Antigued	73,40%
3	Ln (potencia) + Antigued + Tracción	77,50%
4	Ln (potencia) + Antigued + Tracción + aire acondicionado	78,10%
5	Ln (potencia) + Antigued + Tracción + aire acondicionado + Marcas	89,80%

Tabla 4.7: Coeficientes de las variables explicativas de los valores de venta.

<i>Variabes a explicar</i>	<i>ln (venta def)</i>
<i>Variabes Explicativas</i>	<i>Coefficientes</i>
(Constante)	5,601
LN.POTEN	0,720
ANTIGUED	-0,048
TRACCION	0,249
AIRE.CON	0,116
MARCA.9	1,391
MARCA.11	1,291
MARCA.14	1,196
MARCA.18	1,043
MARCA.17	1,027
MARCA.7	1,001
MARCA.10	1,001
MARCA.16	0,988
MARCA.5	0,965
MARCA.13	0,965
MARCA.6	0,959
MARCA.12	0,929
MARCA.20	0,927
MARCA.2	0,895
MARCA.19	0,881
MARCA.21	0,835
MARCA.15	0,787
MARCA.1	0,766
MARCA.8	0,741
MARCA.22	0,459
MARCA.23	0,400
MARCA.4	0,165
R ²	89,80%

Para este modelo, tal como muestra el gráfico 4.7, se cumplen los supuestos de linealidad, normalidad y homocedasticidad, dado que no se observa una tendencia clara en el gráfico de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los valores de los residuos tipificados.

Gráfico 4.7: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión entre residuos y valor pronosticado (modelo valores de venta).



Las diferentes salidas del programa SPSS, a partir de las cuales se han configurado estos modelos aparecen en el Anejo II.II. Se muestran para cada uno de estos modelos el resumen del modelo, el ANOVA, los coeficientes, el diagnóstico de colinealidad y los estadísticos sobre los residuos. Además se muestra el histograma del residuo tipificado, el diagrama P-P normal y el diagrama de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los residuos tipificados.

En todos los casos se verifican los tres supuestos, y el ajuste de la regresión es bueno, el cual va mejorando a medida que se van añadiendo variables correlacionadas con el valor pero no correlacionados con el resto de las variables. Asimismo, tampoco se dieron problemas de multicolinealidad, al comprobarse un índice de condición menor de 30 y una proporción de varianza menor del 90% para las distintas variables.

4.4.3. MODELO PARA LOS VALORES DE COMPRA.

Al igual que en el apartado anterior se van introduciendo variables en el modelo de regresión según su influencia en los valores, en este caso, de compra y teniendo en cuenta que las variables explicativas no estén correlacionadas entre ellas. Se obtienen los siguientes coeficientes de determinación en cada modelo (tabla 4.8).

El último modelo obtenido nos indica que la potencia, la antigüedad, el tipo de tracción, la presencia, o no, de aire acondicionado, y la marca explican conjuntamente el 88,2% de la variabilidad valor de compra. En la siguiente tabla 4.9, aparecen los coeficientes obtenidos para estimar dichos valores de compra deflactados con el IPC Industrial.

Tabla 4.8: Valores de R² corregida para cada modelo de compra.

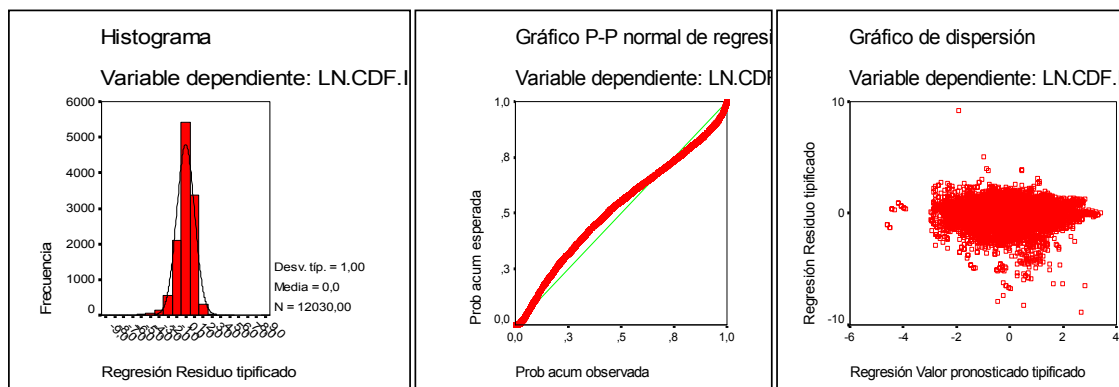
Modelo	Variables Explicativas	Ln (compra)
1	Ln (potencia)	44,70%
2	Ln (potencia) + Antigued	71,60%
3	Ln (potencia) + Antigued + Tracción	75,70%
4	Ln (potencia) + Antigued + Tracción + aire acondicionado	76,10%
5	Ln (potencia) + Antigued + Tracción + aire acondicionado + Marcas	88,20%

Tabla 4.9: Coeficientes de las variables explicativas de los valores de Compra.

Variables Explicativas	Variables a explicar
	ln (compra def)
(Constante)	4,856
LN.POTEN	0,795
ANTIGUED	-0,057
TRACCION	0,277
AIRE.CON	0,103
MARCA.9	1,674
MARCA.11	1,491
MARCA.14	1,439
MARCA.18	1,303
MARCA.17	1,279
MARCA.16	1,247
MARCA.10	1,241
MARCA.6	1,232
MARCA.19	1,177
MARCA.7	1,175
MARCA.20	1,152
MARCA.12	1,145
MARCA.2	1,136
MARCA.13	1,130
MARCA.5	1,081
MARCA.21	1,040
MARCA.15	0,990
MARCA.1	0,972
MARCA.8	0,961
MARCA.22	0,641
MARCA.23	0,583
MARCA.4	0,183
R ²	88,20%

En el gráfico 4.8, se puede comprobar que se cumplen los supuestos de linealidad, normalidad y homocedasticidad, dado que aquí tampoco se observa una tendencia clara en el gráfico de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los valores de los residuos tipificados.

Gráfico 4.8: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión entre residuos y valor pronosticado (modelo valores de compra).



Las diferentes salidas del programa SPSS, a partir de las cuales se han configurado estos modelos aparecen en el anejo II.III. Se muestran para cada uno de estos modelos el resumen del modelo, el ANOVA, los coeficientes, el diagnóstico de colinealidad y los estadísticos sobre los residuos. Además se muestra el histograma del residuo tipificado, el diagrama P-P normal y el diagrama de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los residuos tipificados. En todos los casos se verifican los supuestos, y el ajuste de la regresión es bueno, el cual va mejorando a medida que vamos añadiendo variables correlacionadas con el valor pero no con el resto de las variables. Asimismo, tampoco aparecieron problemas de multicolinealidad, al comprobarse un índice de condición menor de 30 y una proporción de varianza menor del 90% para las distintas variables.

4.4.4. INTERPRETACIÓN DE LOS MODELOS.

La interpretación de los modelos es evidente: la mayor potencia, la tracción a las cuatro ruedas, y la presencia del aire acondicionado incrementan el precio de los tractores usados; mientras que a mayor antigüedad del tractor menor valor. A su mismo, a igualdad de estos factores la marca hace variar el precio, siendo la más barata la empleada como testigo (marca 3 o Avto) y la más cara la marca Fendt (marca 9).

Las variables que entran a formar parte de los dos modelos de valor de compra y de venta coinciden, y los coeficientes son del mismo orden, aunque se pueden apreciar algunas diferencias que se comentan a continuación. En el modelo de compra se parte de un valor inferior (la constante) pero se da un mayor peso a las variables métricas (potencia) y edad, así como a la tracción y a la marca, y un menor peso al aire acondicionado, al contrario de lo que ocurre con el modelo del precio de venta.

Este modelo permite valorar tractores desde 4 años de antigüedad hasta 29 años, y determinar la relación existente entre los valores que tomaría un mismo tractor a lo largo de su vida útil. Esta relación para los valores de compra del concesionario la recoge la expresión [4.1].

$$\frac{V_{a_1}}{V_{a_2}} = \frac{e^{-0,057*a_1}}{e^{-0,057*a_2}} \qquad V_{a_2} = V_{a_1} * e^{-0,057*(a_2-a_1)} \qquad [4.1]$$

Mientras que para los valores de venta es la expresión [4.2].

$$\frac{V'_{a_1}}{V'_{a_2}} = \frac{e^{-0,048*a_1}}{e^{-0,048*a_2}} \qquad V'_{a_2} = V'_{a_1} * e^{-0,048*(a_2-a_1)} \qquad [4.2]$$

Donde:

V_{a_1} = Es el valor de compra del tractor dado, con una antigüedad de a_1 años.

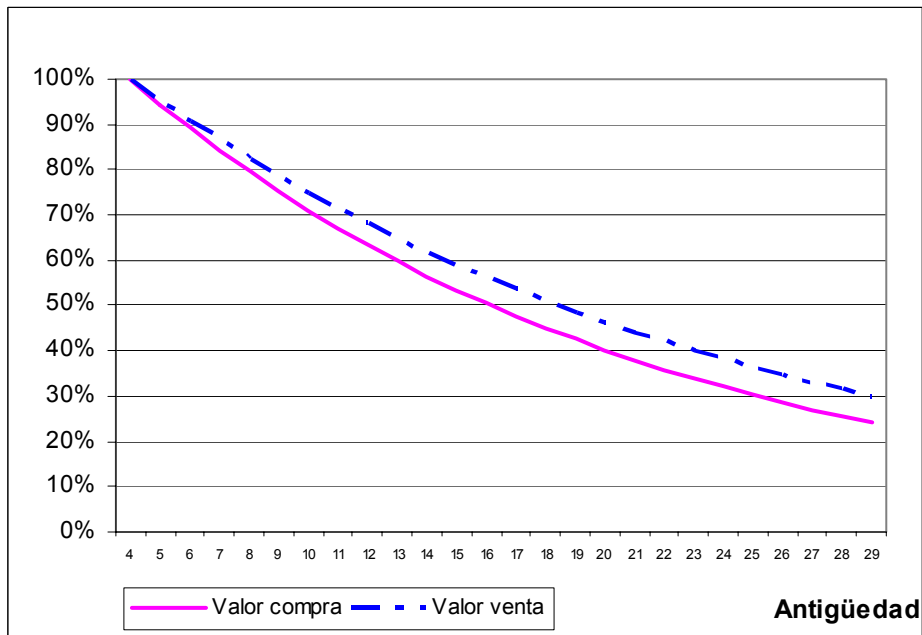
V_{a_2} = Es el valor de compra del tractor dado, con una antigüedad de a_2 años.

V'_{a_1} = Es el valor de venta del tractor dado, con una antigüedad de a_1 años.

V'_{a_2} = Es el valor de venta del tractor dado, con una antigüedad de a_2 años.

Con estas expresiones [4.1] y [4.2] se ha estimado el porcentaje del valor de los tractores respecto a su valor en el año 4 y tomando como referencia el valor en este año, se ha confeccionado la tabla del anejo II.IV y su representación gráfica aparece en el gráfico 4.9 que se presenta a continuación.

Gráfico 4.9: Evolución del valor del tractor usado en función de su valor en el cuarto año⁴.



⁴ Anejo III.

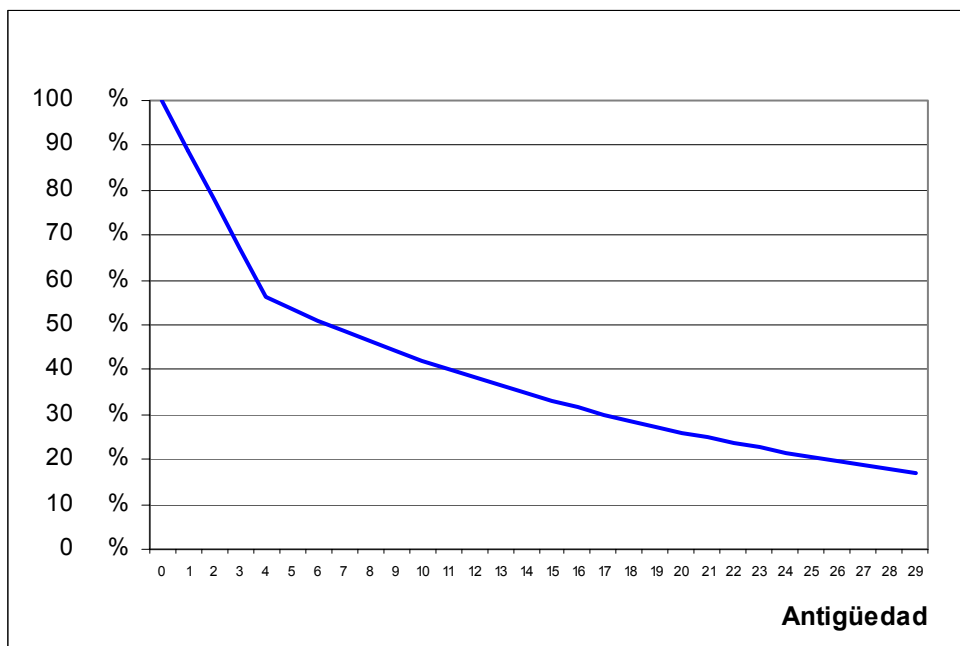
Con el fin de poder conocer la evolución del valor del tractor a lo largo de toda su vida útil se ha partido de la información del mercado sobre precios de tractores nuevos⁵ y se ha hallado el porcentaje medio del valor del tractor con una de antigüedad 4. Los porcentajes obtenidos para una edad de 29 años se han obtenido a partir de la ecuación anterior obteniéndose los valores que aparecen la tabla 4.10. En el mismo aparecen los valores promedios para las 7 marcas principales, a partir de las cuales, puede afirmarse que un tractor de 4 años de edad conserva el 56,16 % del valor como nuevo, y el 16,78 % a los 29 años.

Tabla 4.10: Porcentaje del valor del tractor usado respecto a su valor nuevo para determinadas marcas.

Marca	4 años	29 años
Lamborghini	56,46%	16,87%
Deutz	51,46%	15,38%
Case	46,39%	13,86%
John Deere	62,24%	18,60%
Same	47,12%	14,08%
Massey Ferguson	66,88%	19,99%
Landini	62,60%	18,71%
Promedio	56,16%	16,78%

De la misma forma y partiendo de los valores de este último cuadro, se ha completado la evolución del valor del tractor a lo largo de toda su vida útil. En los cuatro primeros años la depreciación es del 43,84 % y en los 25 años restantes del 39,38 % (Gráfico 4.10).

Gráfico 4.10: Evolución del valor de venta del tractor en función de la antigüedad⁶.



⁵ Se obtienen datos de la página web de la Guía MOMA, para tractores nuevos.

⁶ Anejo III.

4.5. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO EN FUNCIÓN DE LA MARCA.

Con el fin de identificar alguna pauta de comportamiento en la formación del precio entre las distintas marcas, se ha obtenido para cada una de ellas un modelo, tanto para el valor de compra como para el valor de venta, siguiendo el mismo procedimiento que en anteriores apartados, y cuyos coeficientes se recogen en las tablas 4.11 y 4.12.

En estas tablas las marcas están ordenadas de menor a mayor valor, de acuerdo con el coeficiente que tiene cada una de ellas en el modelo general del valor de venta recogido en la tabla 4.8. Como se puede comprobar, los coeficientes varían de una marca a otra sin pauta aparente, aunque sí se puede observar a grandes rasgos un incremento de la constante y un aumento del peso de la antigüedad en las marcas más caras.

Tabla 4.11: Coeficientes de los modelos de Compra por marca.

MARCAS	CTE	LN.POTEN	ANTIG	TRACCION	AIRE.CON	R ²
Belarus	4,414	0,859	-0,028	0,204		71,3%
Zetor	3,898	1,164	-0,054	0,253		84,2%
UTB	5,834	0,583	-0,029	0,245		79,7%
Ebro	4,995	0,947	-0,046	0,305	0,140	94,8%
Agria	6,073	0,616	-0,033	0,222		86,3%
Kubota	5,571	0,874	-0,054	0,200	0,131	94,6%
Same	5,357	0,912	-0,054	0,365	-0,122	84,5%
Pasquali	5,489	0,815	-0,017			67,8%
Antonio Carraro	7,416	0,656	-0,103			70,9%
Renault	6,420	0,840	-0,091	0,286		89,1%
Ford	5,948	0,841	-0,062	0,356	-0,109	86,6%
Fiat	6,197	0,756	-0,051	0,222	0,157	83,3%
Deutz	6,094	0,525		0,364		74,8%
Case Internacional	5,411	0,865	-0,043	0,374	0,150	67,8%
Internacional	6,851	0,605	-0,060	0,439	0,392	75,8%
Lamborghini	6,275	0,698	-0,040	0,304		80,5%
Deutz-Fahr	5,591	0,875	-0,042	0,215	-0,103	71,3%
Landini	6,754	0,607	-0,044	0,346		81,6%
Massey Ferguson	7,011	0,666	-0,074	0,284	0,148	90,4%
John Deere	5,881	0,898	-0,052	0,176	0,129	79,4%
Fiatagri	7,088	0,653				64,3%
Fendt	7,250	0,661	-0,060	0,237		68,8%

Tabla 4.12: Coeficientes de los modelos de Venta por marca.

MARCAS	CTE.	LN.POTEN	ANTIG	TRACCION	AIRE.CON	R ²
Belarus	5,149	0,813	-0,028	0,167		83,2%
Zetor	4,437	1,098	-0,046	0,199		85,5%
UTB	6,295	0,540	-0,022	0,208		83,2%
Ebro	5,290	0,917	-0,036	0,274	0,105	95,2%
Agria	6,581	0,550	-0,024	0,180		81,9%
Kubota	6,846	0,638	-0,052	0,217	0,124	94,2%
Same	6,311	0,752	-0,048	0,305	-0,058	86,2%
Pasquali	6,116	0,734	-0,018			73,8%
Antonio Carraro	7,799	0,581	-0,088			72,4%
Renault	6,651	0,798	-0,074	0,256		89,3%
Ford	6,588	0,729	-0,052	0,328		88,0%
Fiat	6,656	0,703	-0,046	0,205	0,166	84,2%
Deutz	6,545	0,499		0,292		78,6%
Case Internacional	6,027	0,791	-0,034	0,340	0,136	79,4%
Internacional	7,003	0,583	-0,041	0,380	0,300	78,3%
Lamborghini	6,928	0,605	-0,037	0,261		81,5%
Deutz-Fahr	6,293	0,792	-0,042	0,195	-0,087	94,3%
Landini	7,253	0,548	-0,040	0,302		83,5%
Massey Ferguson	7,479	0,583	-0,063	0,266	0,178	90,0%
John Deere	6,349	0,834	-0,045	0,157	0,126	82,6%
Fiatagri	7,677	0,578				55,4%
Fendt	7,509	0,633	-0,052	0,204		69,7%

4.6. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA.

4.6.1. MODELOS DE VALORACIÓN SEGÚN LA AGRUPACIÓN POR POTENCIAS CLÁSICA DEL MERCADO.

Según la agrupación de tractores realizada por distintos autores citados en la revisión bibliográfica, se consideran tres grupos de tractores en función de su potencia: pequeña, mediana y grande. De manera que aquellos tractores con una potencia menor o igual a 60 CV, el 28,8% de la muestra de la base de datos, se incluyen en el grupo de tractores pequeños. Aquellos que tienen una potencia entre 60 y 90 CV, lo que supone el 41,8% del total de la muestra, pertenecen al grupo de tractores medianos. Y, finalmente, el grupo de tractores grandes está constituido por aquellos tractores cuya potencia es mayor de 90 CV y su representatividad en la muestra es del 29,35%.

Para cada uno de los tres grupos de tractores definidos, se aplicó el mismo procedimiento empleado en el apartado anterior, obteniéndose los resultados que se recogen en las tablas 4.13, 4.14 y 4.15. Las correlaciones para cada uno de estos grupos se encuentran en el anejo II. V, así como las diferentes salidas del SPSS con los

resultados de los distintos modelos con sus correspondientes estudios de los supuestos.

Tabla 4.13: Valores de R^2 corregida en los modelos para tractores pequeños (potencia menor o igual de 60 CV).

Modelo	Variables Explicativas	Ln (compra)	Ln (venta)
1	Antigüedad	37,80%	38,50%
2	Antigüedad + Ln (potencia)	52,80%	55,90%
3	Antigüedad + Ln (potencia) + Marcas	75,90%	79,00%

Tabla 4.14: Valores de R^2 corregida en los modelos para tractores medianos (potencia entre 60 y 90 CV).

Modelo	Variables Explicativas	Ln (compra)	Ln (venta)
1	Antigüedad	47,00%	46,70%
2	Antigüedad + Tracción	55,60%	55,90%
3	Antigüedad + Tracción + Aire acondicionado	57,10%	57,70%
4	Antigüedad + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia)	59,30%	60,10%
5	Antigüedad + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia) + Marcas	85,40%	86,60%

Tabla 4.15: Valores de R^2 corregida en los modelos para tractores grandes (potencia mayor o igual de 90 CV).

Modelo	Variables Explicativas	Ln (compra)	Ln (venta)
1	Antigüedad	55,20%	53,80%
2	Antigüedad + Tracción	65,80%	65,60%
3	Antigüedad + Tracción + Aire acondicionado	71,90%	73,20%
4	Antigüedad + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia)	77,40%	75,20%
5	Antigüedad + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia) + Marcas	86,20%	88,00%

Como se puede observar, en los tres grupos de tractores la variable más influyente en el valor es la antigüedad, seguido de la potencia y las marcas para el caso de los tractores pequeños. El tipo de tracción no influye en los tractores pequeños y la presencia de aire acondicionado tampoco por carecer del mismo en todos los tractores con potencia menor de 60 CV. Por el contrario, en los dos grupos de tractores más potentes, el tipo de tracción y la presencia de aire acondicionado son más influyentes en el precio que la potencia. También se observa que al añadir la marcas en el modelo correspondiente en cada grupo mejora el mismo.

Los coeficientes obtenidos para cada variable en el último modelo obtenido para cada grupo de tractores se recogen en la tabla 4.16.

Tabla 4.16: Coeficientes de los modelos para clasificación Clásica.

	Tractores pequeños		Tractores medianos		Tractores grandes	
	Ln (compra def)	Ln (venta def)	Ln (compra def)	Ln (venta def)	Ln (compra def)	Ln (venta def)
(Constante)	4,9611	5,7127	4,4525	5,2629	6,2175	6,7270
LN.POTEN	0,7288	0,6430	0,8882	0,7915	0,5436	0,5554
ANTIGUED	-0,0485	-0,0410	-0,0539	-0,0455	-0,0682	-0,0583
TRACCION			0,2774	0,2459	0,3114	0,2883
AIRE.CON			0,1230	0,1291	0,1075	0,1076
MARCA.1	1,1716	0,9972	0,6323	0,5046		
MARCA.2	1,4474	1,2262				
MARCA.4	0,2503	0,2911	0,3425	0,2939	-0,1089	-0,1432
MARCA.5	1,2645	1,1922	0,9647	0,8927	1,0771	0,7707
MARCA.6	1,6269	1,3463	1,2007	0,9613	1,2277	0,7583
MARCA.7	1,3209	1,1956	1,1753	1,0253	1,0798	0,7292
MARCA.8	0,9447	0,7440	0,9097	0,7326	0,9654	0,5656
MARCA.9	1,9565	1,7066	1,6323	1,3803	1,5764	1,1211
MARCA.10	1,3434	1,1526	1,2206	1,0088	1,2456	0,8133
MARCA.11					1,5017	1,0755
MARCA.12	1,1371	0,9963	1,1748	0,9700	1,0869	0,6917
MARCA.13	1,0963	1,0119	1,0963	0,9381	1,1518	0,8029
MARCA.14	1,4344	1,2645	1,5005	1,2675	1,4122	0,9848
MARCA.15	1,1087	1,0356	0,9860	0,7944	0,8160	0,4288
MARCA.16	1,4069	1,2028	1,2752	1,0378	1,1283	0,6864
MARCA.17	1,4420	1,2509	1,2239	1,0057	1,2275	0,7941
MARCA.18	1,2564	1,0792	1,2842	1,0541	1,2168	0,7784
MARCA.19	1,3905	1,1204				
MARCA.20	1,2452	1,0692	1,1248	0,9284	1,1265	0,7357
MARCA.21	1,1477	1,0230	1,0169	0,8477	1,0333	0,5977
MARCA.22	0,8679	0,7131	0,3750	0,2711	0,5170	0,1600
MARCA.23	0,4915	0,3735	0,6245	0,4622	0,7233	0,3545
R²	75,90%	79,00%	85,40%	86,60%	86,20%	88,00%

En cada grupo de tractores los modelos para estimar el valor de compra y el valor de venta son similares. Por el contrario, se encuentran diferencias entre las distintas categorías de tractores, sobre todo entre los tractores pequeños y los otros dos grupos, porque las variables explicativas son distintas. Algunas de estas diferencias son:

1. El valor de partida (la constante) es mucho mayor en los tractores grandes que en los pequeños y medianos.
2. La influencia de la potencia en el precio es mayor en los tractores medianos, seguido de los pequeños y los grandes.
3. La presencia de aire acondicionado hace elevar más el precio en los tractores medianos que en los grandes.
4. La marca más cotizada en todos los grupos es la 9 (Fend) y la menos la 3 (Avto) utilizada como testigo en todos los modelos.
5. Los tractores grandes se deprecian más con la edad que los otros dos grupos de tractores. De hecho, aunque la edad media de los tractores en los tres grupos es de 16 años, la edad más frecuente en los tractores grandes es de 11 años,

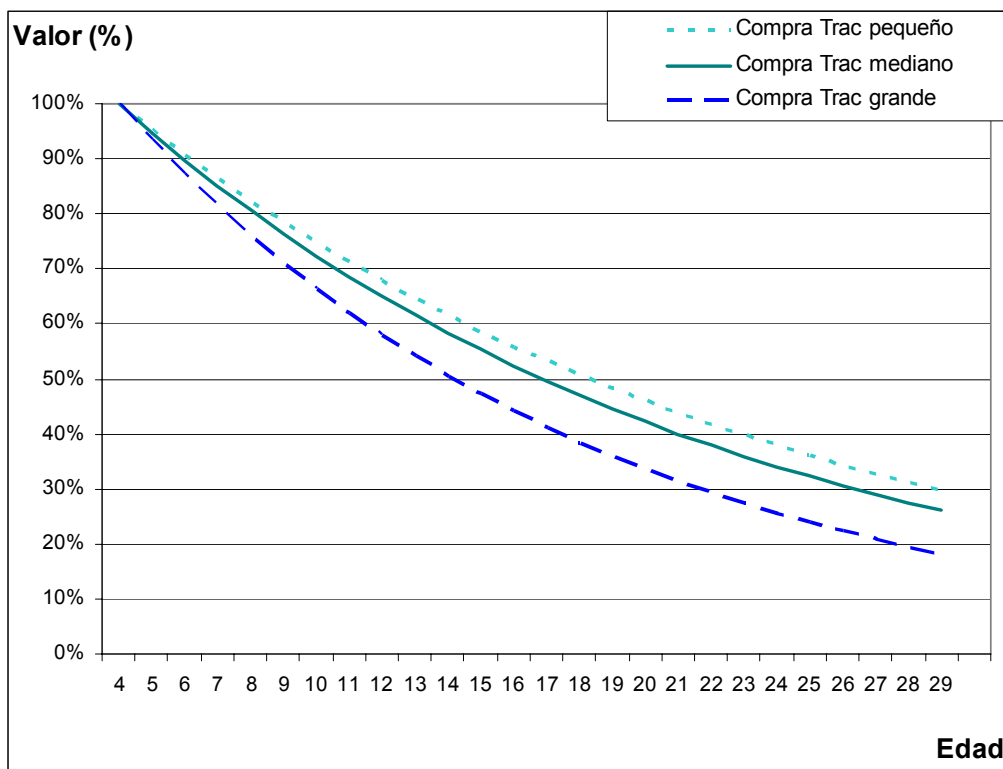
mientras que los tractores medianos tienen una edad moda de 15 y los pequeños de 23 años.

Partiendo de los coeficientes de la variable antigüedad en cada categoría de tractores recogidos en el tabla 4.17 y aplicando una expresión equivalente a la utilizada en el apartado anterior, la relación de la evolución del valor de compra y de venta la recoge la ecuación [4.3].

$$V_{a2} = V_{a1} * e^{\text{coeficiente} * (a2 - a1)} \quad [4.3]$$

Se han confeccionado los gráficos 4.11 y 4.12 correspondientes a los valores de compra y de venta, respectivamente, para los tres grupos de tractores a partir de los valores que aparecen en la tabla del anejo II.VIII.

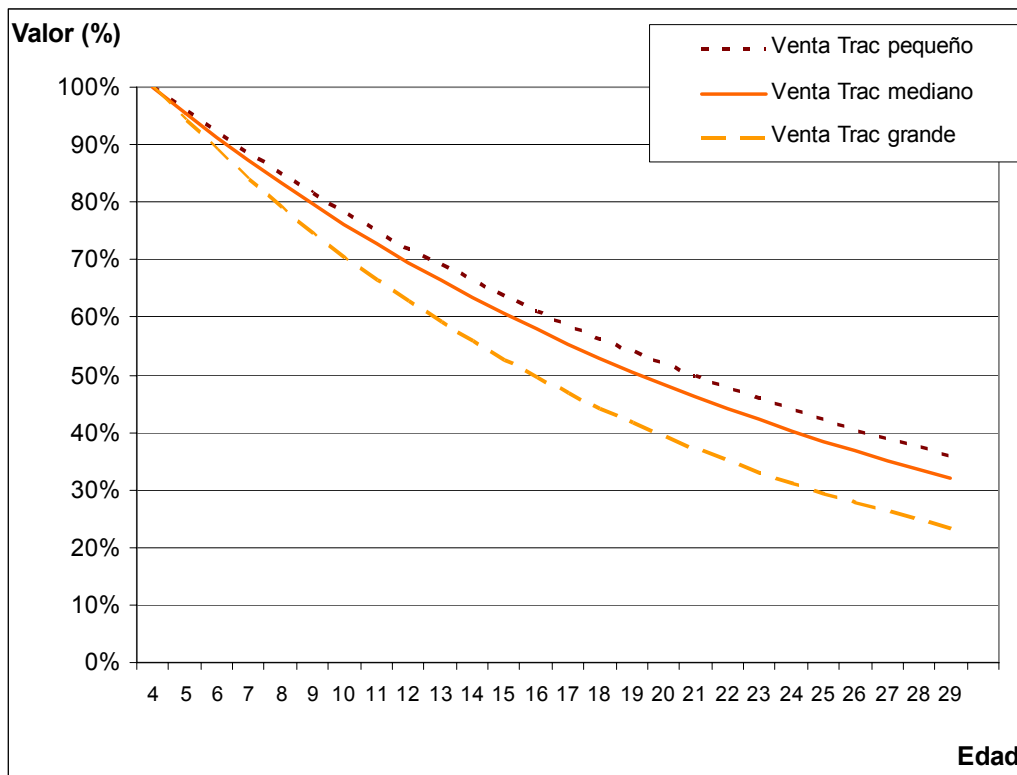
Gráfico 4.11: Evolución del valor de compra del tractor usado en función de su valor en el cuarto año.



Finalmente, dependiendo del tamaño del tractor influyen más unas marcas que otras, de manera que no aparecen en las ecuaciones las siguientes marcas:

- Tractores pequeños: Fiatagri (marca.11).
- Tractores medianos: Carrazo (marca.2), Fiatagri (marca.11) y Pasquali (marca.19).
- Tractores grandes: Agria (marca.1), Carrazo (marca.2), Belarus (marca.4) y Pasquali (marca.19).

Gráfico 4.12: Evolución del valor de venta del tractor usado en función de su valor en el cuarto año.



4.6.2. MODELOS DE VALORACIÓN SEGÚN LA AGRUPACIÓN POR POTENCIAS MEDIANTE ANÁLISIS CLUSTER.

La agrupación por potencias que se acaba de estudiar es la utilizada hasta ahora por los técnicos o peritos profesionales que trabajan en el sector, pero puede ocurrir que en términos de valoración no sea la agrupación más adecuada. De hecho las curvas de evolución del valor en función de la antigüedad de los tractores pequeños y medianos es muy parecida y los coeficientes de determinación de los modelos no son muy elevados. Por ello se plantea la aplicación de una nueva herramienta del análisis multivariante: el Análisis Cluster. Con dicho análisis se pueden construir grupos significativos de observaciones de la muestra, en los que las observaciones se agrupan en grupos homogéneos y mutuamente excluyentes basados en similitudes entre ellas como se explica en la metodología.

En este caso se pretenden dos objetivos: primero comprobar si la agrupación Cluster en 3 grupos coincide con los grupos de potencia establecidos en el mercado y, en segundo lugar, identificar otras agrupaciones posibles de 4 grupos o más de potencia. De esta manera se comprobará si la agrupación Clásica es válida para la valoración de tractores de segunda mano, y por otro lado se podrá proponer una nueva modelización para este tipo de valoraciones.

4.6.2.1. MODELOS DE VALORACIÓN, SEGÚN LA AGRUPACIÓN POR POTENCIAS EN TRES GRUPOS.

La aplicación del Análisis Cluster se lleva a cabo en dos pasos, en el primero de ellos se determinan los conglomerados y en segundo lugar las observaciones que pertenecen a cada uno de ellos. Se aplica el análisis Cluster según la potencia de los grupos, y se especifica que la agrupación se lleve a cabo en tres grupos, siendo el resultado el que se presenta a continuación en la tabla 4.17, para los valores centro y el número de casos de cada conglomerado.

Tabla 4.17: Análisis Cluster para 3 grupos según la Potencia.

Centros de los conglomerados finales

	Conglomerado		
	1	2	3
potencia	100	167	59

Número de casos en cada conglomerado

Conglomerado	1	3963,000
	2	731,000
	3	7876,000
Válidos		12570,000
Perdidos		,000

Una vez clasificadas las observaciones en cada conglomerado, se pueden construir tres grupos de tractores en función de la potencia que presenten:

- Tractores con potencias de 13 hasta 79 CV.
- Tractores con potencias entre 80 y 133 CV.
- Tractores con potencias entre 134 y 263 CV.

Esta clasificación sería para los modelos que conforman la base de datos creada para España, en la cual la potencia mínima es de 13 CV y la máxima de 263 CV. Se generaliza siguiendo la nomenclatura de la clasificación Clásica, de manera que la nueva clasificación de tractores según la potencia sería:

- Tractores pequeños: aquellos con potencias menores o iguales a 79 CV.
- Tractores medianos: aquellos con potencias mayores 79 CV y menores o iguales a 133 CV.
- Tractores grandes: aquellos con potencias mayores de 133 CV.

De acuerdo con esta nueva clasificación el número de tractores considerados como pequeños representan el 62,66% del total de las observaciones consideradas, los medianos el 31,52% del total y los grandes el 5,82%, tal como muestra la tabla 4.18, en la que se presentan los pesos y estadísticos para cada uno de los tres grupos de potencias.

Tabla 4.18: Características de los tres grupos según Cluster en 3 grupos.

	P ≤ 79	79 < P ≤ 133	133 < P
% Respecto del total de observaciones	62,66%	31,52%	5,82%
Nº observaciones	7.876	3.962	731
Media	59	100	167
Mediana	62	96	161
Moda	66	96	165
Mínimo	13	80	134
Máximo	79	133	263
Desv. típ.	14,67	13,35	28,97
Varianza	215	178	839

La varianza de la potencia es mayor en los tractores grandes lo que de alguna forma está indicando que en el grupo de los tractores grandes, hay más diferencia entre los individuos que lo componen que en los grupos de los tractores pequeños o los medianos. Además, con esta nueva clasificación también varía la distribución de las características que presenta cada grupo como muestra la tabla 4.19. En los tractores pequeños predominan los que no presentan ni cabina ni aire acondicionado ni cilindro turbo, la mayoría son de ruedas y en cuanto a la tracción están prácticamente al 50% la tracción simple o doble. Ocurre exactamente lo contrario con los tractores grandes, casi la totalidad presentan cabina, cilindro turbo y son de ruedas; siendo la mayoría con aire acondicionado y tracción a las cuatro ruedas. En el grupo de tractores medianos las proporciones están más repartidas.

Tabla 4.19: N° de observaciones de las variables para cada uno de los 3 grupos Cluster.

N° de observaciones con:	P <= 79	79 < P<=133	133 < P	Todas	% P <= 79 respecto total	% 79<P<=133 respecto total	% 133 < P respecto del total
n° obser cabina	1.131	2.332	703	4.166	14,4%	58,9%	96,2%
n° obser no cabina	6.745	1.630	28	8.403	85,6%	41,1%	3,8%
n° obser aire acondicionado	111	925	564	1.600	1,4%	23,3%	77,2%
n° obser sin aire acondicionad	7.765	3.037	167	10.969	98,6%	76,7%	22,8%
n° obser cilindro turbo	226	1.646	696	2.568	2,9%	41,5%	95,2%
n° obser cilindro sin turbo	7.650	2.316	35	10.001	97,1%	58,5%	4,8%
n° obser tracción 4 ruedas	3.673	2.221	605	6.499	46,6%	56,1%	82,8%
n° obser tracción 2 ruedas	4.203	1.741	126	6.070	53,4%	43,9%	17,2%
n° obser tract rueda	7.385	3.928	724	12.037	93,8%	99,1%	99,0%
n° obser tract cadena	491	34	7	532	6,2%	0,9%	1,0%
n° obser marca 1	245	0	0	245	3,1%	0,0%	0,0%
n° obser marca 2	119	0	0	119	1,5%	0,0%	0,0%
n° obser marca 3	34	0	7	41	0,4%	0,0%	1,0%
n° obser marca 4	77	0	7	84	1,0%	0,0%	1,0%
n° obser marca 5	294	189	35	518	3,7%	4,8%	4,8%
n° obser marca 6	77	133	35	245	1,0%	3,4%	4,8%
n° obser marca 7	336	259	28	623	4,3%	6,5%	3,8%
n° obser marca 8	231	273	14	518	2,9%	6,9%	1,9%
n° obser marca 9	371	112	24	507	4,7%	2,8%	3,3%
n° obser marca 10	783	378	147	1.308	9,9%	9,5%	20,1%
n° obser marca 11	0	0	28	28	0,0%	0,0%	3,8%
n° obser marca 12	315	378	98	791	4,0%	9,5%	13,4%
n° obser marca 13	168	84	7	259	2,1%	2,1%	1,0%
n° obser marca 14	803	589	133	1.525	10,2%	14,9%	18,2%
n° obser marca 15	203	210	14	427	2,6%	5,3%	1,9%
n° obser marca 16	676	252	35	963	8,6%	6,4%	4,8%
n° obser marca 17	386	56	0	442	4,9%	1,4%	0,0%
n° obser marca 18	760	413	63	1.236	9,6%	10,4%	8,6%
n° obser marca 19	203	0	0	203	2,6%	0,0%	0,0%
n° obser marca 20	575	140	7	722	7,3%	3,5%	1,0%
n° obser marca 21	835	406	35	1.276	10,6%	10,2%	4,8%
n° obser marca 22	147	28	0	175	1,9%	0,7%	0,0%
n° obser marca 23	238	63	14	315	3,0%	1,6%	1,9%
Total por marcas	7.876	3.963	731	12.570	100,0%	100,0%	100,0%

Si se analizan los tres grupos según las marcas, en la tabla 4.20 se presentan los porcentajes respecto del total de cada grupo de tractores, de manera que los tractores pequeños están presentes en la mayoría de las marcas excepto Fiatagri (marca 11) que sólo presenta tractores grandes. Por el contrario la marca Agria, Antonio Carraro y Pasquali (marcas 1, 2 y 19), sólo ofertan tractores pequeños. Además, casi todas las marcas presentan un mayor porcentaje de tractores pequeños que del resto a excepción de Kubota, Ebro, Ford, Deutz y Fiatagri (marcas 15, 8, 12, 6 y 11 respectivamente) que presentan un porcentaje menor del 50% de tractores pequeños. Las marcas: Fiatagri, Avto, Deutz, Ford y Fiat (marcas 11, 3, 6, 12 y 10) son las que presentan un mayor porcentaje en tractores grandes, siendo la 11 de tractores grandes exclusivamente, y el resto de ellas con porcentajes entre el 11% y 17% de tractores grandes.

Tabla 4.20: Distribución de tractores usados para cada marca en 3 grupos de potencias Cluster.

		P <= 79	79 < P<=133	133 < P
nº obser marca 1	Agria	100,0%	0,0%	0,0%
nº obser marca 2	Antonio Carraro	100,0%	0,0%	0,0%
nº obser marca 3	Avto	82,9%	0,0%	17,1%
nº obser marca 4	Belarus	91,7%	0,0%	8,3%
nº obser marca 5	Case Internacional	56,8%	36,5%	6,8%
nº obser marca 6	Deutz	31,4%	54,3%	14,3%
nº obser marca 7	Deutz-Fahr	53,9%	41,6%	4,5%
nº obser marca 8	Ebro	44,6%	52,7%	2,7%
nº obser marca 9	Fendt	73,2%	22,1%	4,7%
nº obser marca 10	Fiat	59,9%	28,9%	11,2%
nº obser marca 11	Fiatagri	0,0%	0,0%	100,0%
nº obser marca 12	Ford	39,8%	47,8%	12,4%
nº obser marca 13	Internacional	64,9%	32,4%	2,7%
nº obser marca 14	John Deere	52,7%	38,6%	8,7%
nº obser marca 15	Kubota	47,5%	49,2%	3,3%
nº obser marca 16	Lamborghini	70,2%	26,2%	3,6%
nº obser marca 17	Landini	87,3%	12,7%	0,0%
nº obser marca 18	Massey Ferguson	61,5%	33,4%	5,1%
nº obser marca 19	Pasquali	100,0%	0,0%	0,0%
nº obser marca 20	Renault	79,6%	19,4%	1,0%
nº obser marca 21	Same	65,4%	31,8%	2,7%
nº obser marca 22	UTB	84,0%	16,0%	0,0%
nº obser marca 23	Zetor	75,6%	20,0%	4,4%

A partir de esta información se obtienen los modelos econométricos correspondientes a cada uno de estos grupos de tractores. En la tabla 4.21 aparecen los coeficientes de modelos que estiman los valores de los tractores usados en España para cada uno de los tres grupos de la nueva clasificación. La variable marca considerada como testigo es la marca 3 en todos los casos con el fin de que los modelos sean más homogéneos y comparables entre ellos, al igual que ocurre en los modelos de la clasificación Clásica. La variable a explicar es el valor de compra y de venta, deflactada con el IPC Industrial, tal y como se realizó en el modelo general, ya que se obtienen mejores resultados.

Lo primero que se puede comprobar es que los modelos construidos con la nueva clasificación Cluster son mejores que los construidos con la clasificación Clásica, excepto el correspondiente a los tractores medianos en los que los coeficientes de determinación son ligeramente inferiores en esta nueva clasificación. Las variables son prácticamente las mismas. En todos los casos la marca y la antigüedad aparecen como significativas en las dos clasificaciones y para los tres tipos de tractores. La variable "tracción" aunque aparece en las dos clasificaciones en la Clásica no es significativa para los tractores, lo cual podría ser debido a la poca potencia del primer grupo (hasta 60 CV). Con lo cual para aquellos tractores con una potencia mayor a 133 CV se supone que la tracción será a las cuatro ruedas. Finalmente en la clasificación Clásica la existencia de aire acondicionado influyen sobre el valor de compra y de venta, en tractores medianos y grandes pero no en los pequeños, posiblemente la razón es que no tengan suficiente potencia para el funcionamiento del aire acondicionado. En cambio en la nueva clasificación Cluster en tres grupos de potencias, esta variable no

es significativa en pequeños y medianos, pero tampoco lo es la existencia de cabina que es la otra variable que está muy correlacionada con el aire acondicionado.

Tabla 4.21: Coeficientes de los modelos para clasificación en 3 grupos Cluster⁷.

	Tractores pequeños		Tractores medianos		Tractores grandes	
	Ln (compra def)	Ln (venta def)	Ln (compra def)	Ln (venta def)	Ln (compra def)	Ln (venta def)
(Constante)	4,2470	5,1394	10,1265	10,2678	5,3445	5,7399
LN.POTEN	0,9092	0,7911			0,7573	0,7805
ANTIGUED	-0,0486	-0,0410	-0,0660	-0,0569	-0,0805	-0,0687
TRACCION	0,2847	0,2473	0,3092	0,2859	0,3565	0,3464
AIRE ACOND					0,2555	0,2462
MARCA.1	1,0239	0,8497				
MARCA.2	1,2254	1,0159				
MARCA.4	0,2255	0,2390			-0,2197	-0,2362
MARCA.5	1,0493	0,9921	-0,3244	-0,1823	1,1145	0,7548
MARCA.6	1,1865	0,9808	-0,1310	-0,1689	1,0852	0,6262
MARCA.7	1,2121	1,0863	-0,3258	-0,2431	0,7555	0,4226
MARCA.8	0,9071	0,7252	-0,4122	-0,3759	0,8239	0,4492
MARCA.9	1,7020	1,4678	0,1702	0,1574	1,5203	1,0494
MARCA.10	1,2616	1,0694	-0,2199	-0,2142	1,1935	0,7789
MARCA.11					1,1271	0,7377
MARCA.12	1,1974	1,0248	-0,3664	-0,3340	0,8447	0,4972
MARCA.13	1,0943	0,9793	-0,2901	-0,1886	1,3333	0,8647
MARCA.14	1,4405	1,2503			1,2070	0,8154
MARCA.15	1,0187	0,8947	-0,5700	-0,5341	0,5713	0,2059
MARCA.16	1,2603	1,0562	-0,2125	-0,2281	0,8032	0,3761
MARCA.17	1,2942	1,0968	-0,2013	-0,1984		
MARCA.18	1,2958	1,0873	-0,1154	-0,1192	0,8678	0,4751
MARCA.19	1,2511	0,9768				
MARCA.20	1,1805	0,9979	-0,3923	-0,3362	1,0184	0,6932
MARCA.21	1,0147	0,8866	-0,4142	-0,4047	0,7112	0,3271
MARCA.22	0,6949	0,5493	-1,1371	-1,0346		
MARCA.23	0,5351	0,4011	-0,8089	-0,7242	0,8679	0,4739
R²	85,48%	86,98%	82,93%	84,22%	93,29%	93,46%

El modelo para los tractores pequeños de esta nueva clasificación, presenta como variable explicativa con más peso la potencia, seguida de la tracción y de algunas de marcas. La variable antigüedad influye de manera negativa en el valor tanto de compra como de venta en todos los casos. En los tractores medianos la potencia no es una variable significativa, siendo el tipo de tracción la variable con más peso.

Siguiendo con los tractores grandes, la potencia (su transformada logarítmica), vuelve a ser significativa con un peso considerable, pero además aparece la variable aire acondicionado. En cuanto a las marcas, como ya se ha mencionado anteriormente

⁷ En el Anejo II. IX se presentan las diferentes salidas del SPSS con los resultados de los distintos modelos con sus correspondientes estudios de supuestos.

no todas las marcas presentan tractores de todos los tamaños en la base de datos construida para este estudio, por ello no aparecen coeficientes acompañando a algunas de ellas.

4.6.2.2. MODELOS DE VALORACIÓN SEGÚN LA AGRUPACIÓN POR POTENCIAS EN CUATRO GRUPOS.

De nuevo se aplica el análisis Cluster según la potencia de los grupos, y se especifica que la agrupación se lleve a cabo en cuatro grupos, siendo el resultado el que se presenta a continuación (tabla 4.22).

Tabla 4.22: Análisis Cluster para 4 grupos según la Potencia.

Centros de los conglomerados finales

	Conglomerado			
	1	2	3	4
potencia	43	104	71	169

Número de casos en cada conglomerado

Conglomerado	1	3017,000
	2	3273,000
	3	5597,000
	4	682,000
Válidos		12569,000
Perdidos		,000

De esta forma quedan definidos los conglomerados y se determinan las observaciones que pertenecen a cada uno de ellos, de forma que se construyen cuatro grupos de tractores en función de la potencia que presenten:

- Tractores con potencias de 13 hasta 57 CV.
- Tractores con potencias entre 58 y 87 CV.
- Tractores con potencias entre 88 y 136 CV.
- Tractores con potencias entre 138 y 263 CV.

Siguiendo la nomenclatura utilizada hasta ahora, la nueva clasificación de tractores según la potencia sería:

- Tractores pequeños: aquellos con potencias menores o iguales a 57 CV.
- Tractores medianos: aquellos con potencias mayores de 57 CV y menores o iguales a 87 CV.
- Tractores grandes: aquellos con potencias mayores de 87 CV y menores a 138 CV.
- Tractores muy grandes: aquellos con potencias mayores o iguales a 138 CV.

En este caso la agrupación de los tractores pequeños coincide aproximadamente con la agrupación Clásica del mercado, la cual engloba a los tractores de hasta 60 CV. Algo parecido ocurre con los medianos. Pero la mayor diferencia con la agrupación Clásica es que los tractores grandes de la misma ahora se divide en grandes y muy grandes en esta nueva clasificación.

El número de observaciones en cada grupo y sus características se recogen en las tablas 4.23 y 4.24.

Tabla 4.23: Características de los 4 grupos según Cluster.

	P<=57	57<P<=87	87<P<138	P>=138
% Respecto del total de observaciones	24,00%	44,53%	26,04%	5,43%
Nº observaciones	3.017	5.597	3.273	682
Media	43	71	104	169
Mediana	46	69	100	165
Moda	44	66	96	165
Mínimo	13	58	88	138
Máximo	57	87	136	263
Desv. típ.	10,61	7,56	12,70	28,67
Varianza	112	57	161	822

Tabla 4.24: Nº de observaciones de las variables para cada uno de los 4 grupos de tractores según Cluster.

	P<=57	57<P<=87	87<P<138	P>=138	Todas	% P<=57 respecto total	% 57<P<=87 respecto total	% 87<P<138 rerespecto del total	% P>=138 rerespecto del total
Nº de observaciones con:									
nº obser cabina	157	1.343	2.004	661	4.165	5,2%	24,0%	61,2%	96,9%
nº obser no cabina	2.860	4.254	1.269	21	8.404	94,8%	76,0%	38,8%	3,1%
nº obser aire acondicionado	0	235	814	550	1.599	0,0%	4,2%	24,9%	80,6%
nº obser sin aire acondicionad	3.017	5.362	2.459	132	10.970	100,0%	95,8%	75,1%	19,4%
nº obser cilindro turbo	14	649	1.244	661	2.568	0,5%	11,6%	38,0%	96,9%
nº obser cilindro sin turbo	3.003	4.948	2.029	21	10.001	99,5%	88,4%	62,0%	3,1%
nº obser tracción 4 ruedas	1.483	2.578	1.874	563	6.498	49,2%	46,1%	57,3%	82,6%
nº obser tracción 2 ruedas	1.534	3.019	1.399	119	6.071	50,8%	53,9%	42,7%	17,4%
nº obser tract rueda	2.842	5.260	3.259	675	12.036	94,2%	94,0%	99,6%	99,0%
nº obser tract cadena	175	337	14	7	533	5,8%	6,0%	0,4%	1,0%
nº obser marca 1	231	14	0	0	245	7,7%	0,3%	0,0%	0,0%
nº obser marca 2	119	0	0	0	119	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%
nº obser marca 3	20	14	0	7	41	0,7%	0,3%	0,0%	1,0%
nº obser marca 4	14	63	0	7	84	0,5%	1,1%	0,0%	1,0%
nº obser marca 5	105	189	189	35	518	3,5%	3,4%	5,8%	5,1%
nº obser marca 6	14	105	91	35	245	0,5%	1,9%	2,8%	5,1%
nº obser marca 7	49	301	245	28	623	1,6%	5,4%	7,5%	4,1%
nº obser marca 8	98	133	287	0	518	3,2%	2,4%	8,8%	0,0%
nº obser marca 9	77	294	111	24	506	2,6%	5,3%	3,4%	3,5%
nº obser marca 10	343	510	329	126	1.308	11,4%	9,1%	10,1%	18,5%
nº obser marca 11	0	0	0	28	28	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%
nº obser marca 12	112	266	315	98	791	3,7%	4,8%	9,6%	14,4%
nº obser marca 13	70	98	84	7	259	2,3%	1,8%	2,6%	1,0%
nº obser marca 14	343	624	425	133	1.525	11,4%	11,1%	13,0%	19,5%
nº obser marca 15	56	238	119	14	427	1,9%	4,3%	3,6%	2,1%
nº obser marca 16	249	511	175	28	963	8,3%	9,1%	5,3%	4,1%
nº obser marca 17	101	285	56	0	442	3,3%	5,1%	1,7%	0,0%
nº obser marca 18	147	641	385	63	1.236	4,9%	11,5%	11,8%	9,2%
nº obser marca 19	203	0	0	0	203	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%
nº obser marca 20	185	390	147	0	722	6,1%	7,0%	4,5%	0,0%
nº obser marca 21	264	725	252	35	1.276	8,8%	13,0%	7,7%	5,1%
nº obser marca 22	126	35	14	0	175	4,2%	0,6%	0,4%	0,0%
nº obser marca 23	91	161	49	14	315	3,0%	2,9%	1,5%	2,1%

La presencia de cabina y aire acondicionado es prácticamente nula en los tractores pequeños y va aumentando en los grupos de mayor potencia. Ocurre lo mismo con la variable cilindro turbo, es decir, la existencia de cilindro turbo en los tractores. La tracción a las cuatro o las dos ruedas se presenta de forma menos extrema, siendo en los tractores pequeños y medianos aproximadamente del 50% mientras que en los tractores grandes y muy grandes el número de observaciones de tractores de tracción a las cuatro ruedas es mayor.

En cuanto a las marcas, Fiat y John Deere (marcas 10 y 14) son las que resaltan en número de tractores pequeños, en tractores medianos John Deere, Massey Ferguson y Same (marcas 14, 18 y 21), en tractores grandes Fiat, John Deere y Massey Ferguson (marcas 10, 14 y 18), y los muy grandes Fiat, Ford y John Deere (marcas 10, 12 y 14).

En la tabla 4.25 se presentan las proporciones de tractores por marca para cada uno de los grupos de la nueva clasificación Cluster en cuatro grupos. Hay marcas como la Fiatagri (marca 11) cuyos tractores son todos muy grandes, y otras como la Antonio Carraro y Pasquali (marca 2 y 19), cuyos tractores son todos pequeños. Las marcas Agria, Avto y Belarus (marcas 1, 3, y 4) no presentan tractores grandes, pero la marca 3 y 4 sí presentan tractores muy grandes. En el resto de las marcas la distribución en los cuatro grupos es más uniforme.

Tabla 4.25: Distribución de tractores usados para cada marca en 4 grupos de potencias Cluster.

		P<=57	57<P<=87	87<P<138	P>=138
nº obser marca 1	Agria	94,3%	5,7%	0,0%	0,0%
nº obser marca 2	Antonio Carraro	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
nº obser marca 3	Avto	48,8%	34,1%	0,0%	17,1%
nº obser marca 4	Belarus	16,7%	75,0%	0,0%	8,3%
nº obser marca 5	Case Internacional	20,3%	36,5%	36,5%	6,8%
nº obser marca 6	Deutz	5,7%	42,9%	37,1%	14,3%
nº obser marca 7	Deutz-Fahr	7,9%	48,3%	39,3%	4,5%
nº obser marca 8	Ebro	18,9%	25,7%	55,4%	0,0%
nº obser marca 9	Fendt	15,2%	58,1%	21,9%	4,7%
nº obser marca 10	Fiat	26,2%	39,0%	25,2%	9,6%
nº obser marca 11	Fiatagri	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
nº obser marca 12	Ford	14,2%	33,6%	39,8%	12,4%
nº obser marca 13	Internacional	27,0%	37,8%	32,4%	2,7%
nº obser marca 14	John Deere	22,5%	40,9%	27,9%	8,7%
nº obser marca 15	Kubota	13,1%	55,7%	27,9%	3,3%
nº obser marca 16	Lamborghini	25,9%	53,1%	18,2%	2,9%
nº obser marca 17	Landini	22,9%	64,5%	12,7%	0,0%
nº obser marca 18	Massey Ferguson	11,9%	51,9%	31,1%	5,1%
nº obser marca 19	Pasquali	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
nº obser marca 20	Renault	25,6%	54,0%	20,4%	0,0%
nº obser marca 21	Same	20,7%	56,8%	19,7%	2,7%
nº obser marca 22	UTB	72,0%	20,0%	8,0%	0,0%
nº obser marca 23	Zetor	28,9%	51,1%	15,6%	4,4%

Los modelos correspondientes para esta nueva agrupación se resumen en la tabla 4.26, tanto para los valores de compra como los valores de venta, deflactados

con el IPC industrial, y considerando como variable marca testigo la marca Avto (marca 3).

A pesar de haber clasificado los grupos en función de la potencia, la potencia es de nuevo la variable que presenta mayor coeficiente en los tres grupos en los que aparece como variable explicativa, seguida de la tracción y la antigüedad. La cabina y el aire acondicionado, en los modelos que aparecen, también representan un peso significativo sobre el valor, tanto de compra como de venta.

Se observa que los modelos no difieren mucho de la clasificación en tres grupos según el Cluster, por ello y por ser más práctico su empleo por los profesionales valoradores se considera que puede ser más adecuado el uso de la clasificación en tres grupos Cluster.

Tabla 4.26: Coeficientes de los modelos para la clasificación en 4 grupos Cluster⁸.

	Tractores pequeños		Tractores medianos		Tractores grandes		Tractores muy grandes	
	Ln (compra def)	Ln (venta def)	Ln (compra def)	Ln (venta def)	Ln (compra def)	Ln (venta def)	Ln (compra def)	Ln (venta def)
(Constante)	4,5272	5,3292	3,6470	4,7978	10,0730	10,2116	5,4842	5,8424
LN.POTEN	0,8020	0,7027	1,0143	0,8453			0,7310	0,7603
ANTIGUED	-0,0428	-0,0361	-0,0487	-0,0411	-0,0653	-0,0559	-0,0814	-0,0693
TRACCION		0,2138	0,2810	0,2460	0,3118	0,2912	0,3706	0,3618
CABINA			0,1367	0,1290	0,1379	0,1357		
AIRE ACOND							0,2928	0,2845
MARCA.1	1,0457	0,9146	0,8672	0,6993				
MARCA.2	1,2972	1,1235						
MARCA.4	0,2534	0,1860	0,3000	0,2540			-0,2276	-0,2422
MARCA.5	1,2040	1,1656	1,1254	1,0348	-0,3636	-0,2233	1,0706	0,7115
MARCA.6	1,5380	1,2951	1,2806	1,0331	-0,1606	-0,1958	1,0829	0,6244
MARCA.7	1,2137	1,1283	1,3447	1,1742	-0,3760	-0,2938	0,7136	0,3820
MARCA.8	0,9079	0,7333	1,0664	0,8669	-0,4178	-0,3843		
MARCA.9	1,9562	1,7280	1,7553	1,4858	0,0810	0,0661	1,4845	1,0148
MARCA.10	1,3079	1,1469	1,3883	1,1595	-0,2083	-0,2052	1,1775	0,7609
MARCA.11							1,0817	0,6932
MARCA.12	1,1347	1,0172	1,3252	1,1032	-0,3634	-0,3318	0,8018	0,4554
MARCA.13	1,0811	1,0291	1,2770	1,0992	-0,2752	-0,1781	1,2890	0,8211
MARCA.14	1,4099	1,2607	1,6457	1,4061			1,1707	0,7792
MARCA.15	1,0624	1,0549	1,1720	0,9713	-0,5656	-0,5324	0,5179	0,1554
MARCA.16	1,3432	1,1798	1,4130	1,1617	-0,3058	-0,3127	0,7732	0,3434
MARCA.17	1,5069	1,3262	1,4026	1,1667	-0,2986	-0,2970		
MARCA.18	1,3060	1,1450	1,4311	1,1781	-0,1784	-0,1844	0,8243	0,4337
MARCA.19	1,2280	1,0059						
MARCA.20	1,2156	1,0636	1,3258	1,1000	-0,4405	-0,3858		
MARCA.21	1,0321	0,9544	1,1501	0,9706	-0,4127	-0,4185	0,6666	0,2834
MARCA.22	0,7474	0,6324	0,5821	0,4485	-0,9236	-0,8492		
MARCA.23	0,4041	0,3256	0,7178	0,5343	-0,8359	-0,7609	0,8632	0,4703
R²	81,11%	83,06%	85,54%	87,29%	84,07%	86,03%	93,71%	93,97%

⁸ En el Anejo II. X se presentan las diferentes salidas del SPSS con los resultados de los distintos modelos con sus correspondientes estudios de supuestos.

4.6.2.3. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN LAS AGRUPACIONES DE POTENCIAS.

Los modelos obtenidos son similares al general, pero los modelos econométricos obtenidos para la clasificación Cluster en tres grupos presentan mejores ajustes. De alguna manera se está corroborando el resultado del análisis Cluster en tres grupos, y la justificación de la utilización de esta nueva clasificación para los trabajos relacionados con la valoración de tractores, en lugar de la clasificación que hemos denominado Clásica del mercado, utilizada hasta este momento por los técnicos.

Los modelos obtenidos en cada grupo, para valores tanto de compra como de venta, son muy similares, sobre todo en cuanto a las variables que los componen. Pero hay que resaltar la importancia de la potencia en los modelos, aún estando clasificados los tractores por grupos de potencia. La antigüedad es la variable que, de manera negativa, influye más en el valor de todos los tractores. Por ello, y al igual que en el modelo general y en la clasificación Clásica del mercado, se puede considerar la evolución de los tractores según la edad y para cada grupo de potencia. Así, se puede determinar la relación existente entre los valores que toma un mismo tractor a lo largo de su vida útil, desde los 4 años hasta los 29 años de edad. Esta relación entre el valor del tractor y la edad del mismo, serían las expresiones matemáticas [4.4], [4.5] [4.6] [4.7] [4.8] y [4.9] para cada grupo de potencias según la clasificación Cluster en tres grupos:

- Valores de compra para tractores Pequeños (P < 80 CV):

$$\frac{Vcompra_{.e_1}(t.peq)}{Vcompra_{.e_2}(t.peq)} = \frac{e^{-0,0486 * e_1}}{e^{-0,0486 * e_2}}$$

$$Vcompra_{.e_2}(t.peq) = Vcompra_{.e_1}(t.peq) * e^{-0,0486 * (e_2 - e_1)} \quad [4.3]$$

- Valores de compra para tractores Medianos (80 <= P <= 133 CV):

$$\frac{Vcompra_{.e_1}(t.med)}{Vcompra_{.e_2}(t.med)} = \frac{e^{-0,0660 * e_1}}{e^{-0,0660 * e_2}}$$

$$Vcompra_{.e_2}(t.med) = Vcompra_{.e_1}(t.med) * e^{-0,0660 * (e_2 - e_1)} \quad [4.4]$$

- Valores de compra para tractores Grandes (P > 133 CV):

$$\frac{Vcompra_{.e_1}(t.gran)}{Vcompra_{.e_2}(t.gran)} = \frac{e^{-0,0805 * e_1}}{e^{-0,0805 * e_2}}$$

$$Vcompra_{.e_2}(t.gran) = Vcompra_{.e_1}(t.gran) * e^{-0,0805 * (e_2 - e_1)} \quad [4.5]$$

- Valores de venta para tractores Pequeños (P < 80 CV):

$$\frac{Vventa_{.e_1}(t.peq)}{Vventa_{.e_2}(t.peq)} = \frac{e^{-0,0410 * e_1}}{e^{-0,0410 * e_2}}$$

$$V_{venta.e_2}(t.peq) = V_{venta.e_1}(t.peq) * e^{-0,0410*(e_2-e_1)} \quad [4.6]$$

- Valores de venta para tractores Medianos ($80 < = P < = 133$ CV):

$$\frac{V_{venta.e_1}(t.med)}{V_{venta.e_2}(t.med)} = \frac{e^{-0,0569*e_1}}{e^{-0,0569*e_2}}$$

$$V_{venta.e_2}(t.med) = V_{venta.e_1}(t.med) * e^{-0,0569*(e_2-e_1)} \quad [4.7]$$

- Valores de venta para tractores Grandes ($P > 133$ CV):

$$\frac{V_{venta.e_1}(t.gran)}{V_{venta.e_2}(t.gran)} = \frac{e^{-0,0687*e_1}}{e^{-0,0687*e_2}}$$

$$V_{venta.e_2}(t.gran) = V_{venta.e_1}(t.gran) * e^{-0,0687*(e_2-e_1)} \quad [4.8]$$

Donde:

V compra (t.peq) e_1 = Es el valor de compra del tractor pequeño con una antigüedad de e_1 años.

V compra (t.peq) e_2 = Es el valor de compra del tractor pequeño con una antigüedad de e_2 años.

V venta (t.peq) e_1 = Es el valor de venta del tractor pequeño con una antigüedad de e_1 años.

V venta (t.peq) e_2 = Es el valor de venta del tractor pequeño con una antigüedad de e_2 años.

V compra (t.med) e_1 = Es el valor de compra del tractor mediano con una antigüedad de e_1 años.

V compra (t.med) e_2 = Es el valor de compra del tractor mediano con una antigüedad de e_2 años.

V venta (t.med) e_1 = Es el valor de venta del tractor mediano con una antigüedad de e_1 años.

V venta (t.med) e_2 = Es el valor de venta del tractor mediano con una antigüedad de e_2 años.

V compra (t.gran) e_1 = Es el valor de compra del tractor grande con una antigüedad de e_1 años.

V compra (t.gran) e_2 = Es el valor de compra del tractor grande con una antigüedad de e_2 años.

V venta (t.gran) e_1 = Es el valor de venta del tractor grande con una antigüedad de e_1 años.

V venta (t.gran) e_2 = Es el valor de venta del tractor grande con una antigüedad de e_2 años.

Con estas ecuaciones se ha estimado el porcentaje del valor de los tractores usados respecto a su valor en el año 4 y tomando como referencia el valor en este año, se ha confeccionado la tabla 4.27 y los gráficos 4.13 y 4.14, en los que se explica la evolución del valor del tractor usado en función de la antigüedad, para cada grupo de potencias.

Tabla 4.27: Evolución del tractor usado en España en función de su valor en su cuarto año y según grupos de potencias Cluster 3 grupos.

Antigüedad	Tractores pequeños		Tractores medianos		Tractores grandes	
	Compra	Venta	Compra	Venta	Compra	Venta
4	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
5	95,25%	95,98%	93,61%	94,47%	92,26%	93,36%
6	90,73%	92,13%	87,63%	89,24%	85,12%	87,17%
7	86,42%	88,43%	82,03%	84,31%	78,53%	81,39%
8	82,32%	84,88%	76,79%	79,64%	72,46%	75,99%
9	78,41%	81,47%	71,88%	75,24%	66,85%	70,94%
10	74,69%	78,20%	67,29%	71,07%	61,68%	66,24%
11	71,15%	75,06%	62,99%	67,14%	56,90%	61,84%
12	67,77%	72,05%	58,96%	63,43%	52,50%	57,74%
13	64,55%	69,16%	55,20%	59,92%	48,44%	53,91%
14	61,49%	66,38%	51,67%	56,61%	44,69%	50,33%
15	58,57%	63,71%	48,37%	53,47%	41,23%	46,99%
16	55,79%	61,16%	45,28%	50,52%	38,04%	43,87%
17	53,14%	58,70%	42,38%	47,72%	35,10%	40,96%
18	50,62%	56,34%	39,67%	45,08%	32,38%	38,24%
19	48,22%	54,08%	37,14%	42,59%	29,87%	35,71%
20	45,93%	51,91%	34,77%	40,23%	27,56%	33,34%
21	43,75%	49,83%	32,54%	38,01%	25,43%	31,13%
22	41,67%	47,82%	30,47%	35,90%	23,46%	29,06%
23	39,69%	45,90%	28,52%	33,92%	21,65%	27,13%
24	37,81%	44,06%	26,70%	32,04%	19,97%	25,33%
25	36,01%	42,29%	24,99%	30,27%	18,43%	23,65%
26	34,30%	40,59%	23,39%	28,59%	17,00%	22,08%
27	32,68%	38,96%	21,90%	27,01%	15,68%	20,62%
28	31,12%	37,40%	20,50%	25,52%	14,47%	19,25%
29	29,65%	35,90%	19,19%	24,11%	13,35%	17,97%

Los gráficos 4.13 y 4.14 y la tabla muestran que los modelos para los diferentes grupos de potencia son bastante parecidos, pero la evolución en función de la edad indica que para los tractores pequeños el valor se pierde menos rápidamente que en los medianos, y la pérdida en estos es menor que en los grandes (aunque la diferencia entre ellos es pequeña). Lo mismo ocurre con los gráficos correspondientes a la clasificación Clásica, pero con diferente pendiente y diferente distancia entre las curvas, de manera que se puede observar una mayor diferenciación del valor de compra y de venta si se utiliza esta nueva clasificación.

Gráfico 4.13: Evolución del valor de venta del tractor usado en España en función de su valor en su cuarto año y según grupos de potencias, Cluster en 3 grupos.

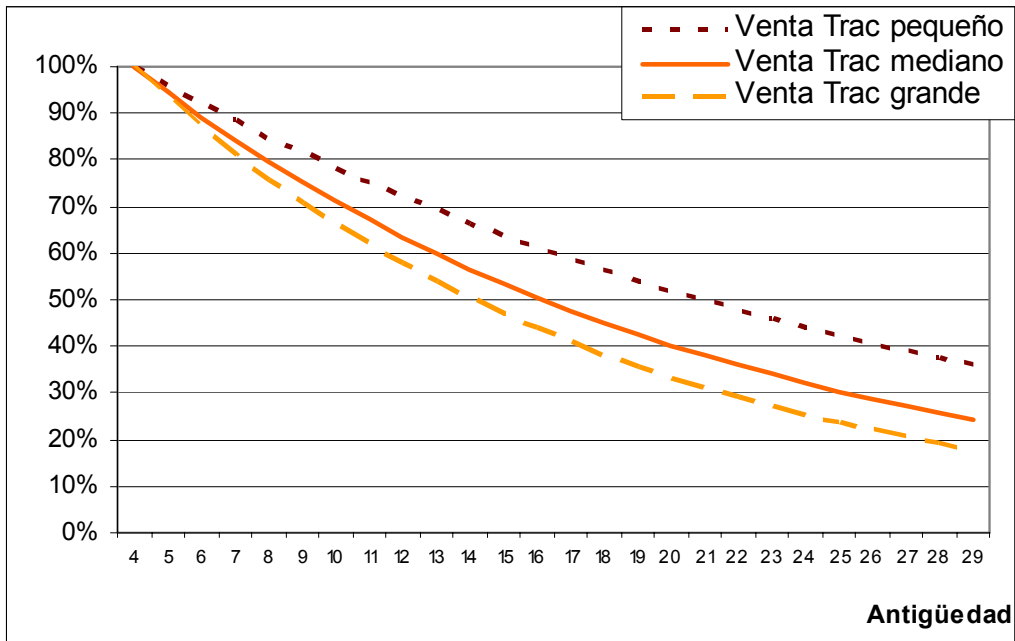
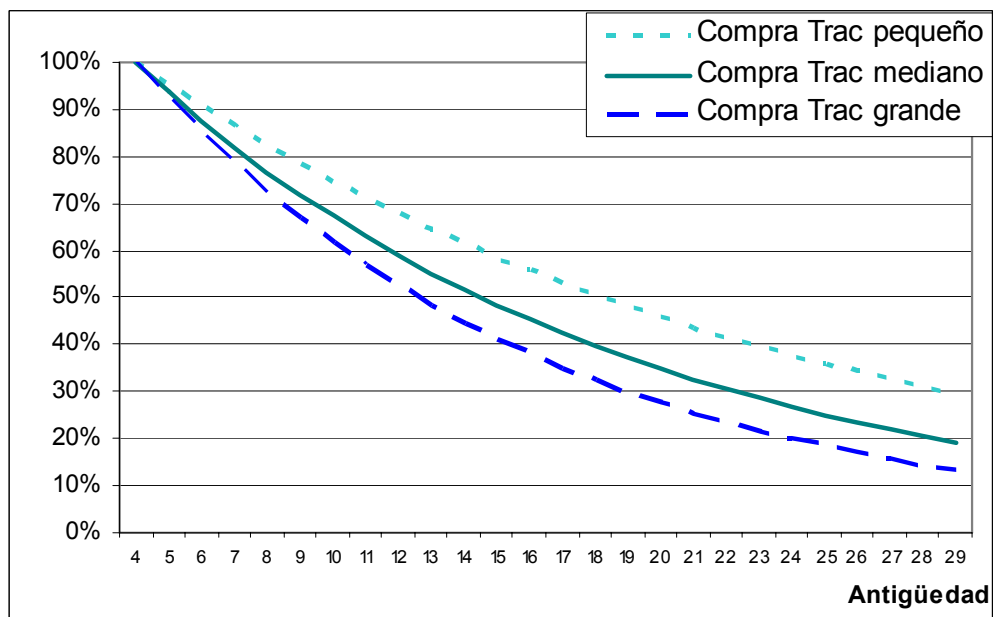


Gráfico 4.14: Evolución del valor de compra del tractor usado en España en función de su valor en su cuarto año y según grupos de potencias, Cluster en 3 grupos.



Si consideramos la información disponible sobre tractores nuevos en España⁹ de alguna de las marcas introducidas en el modelo, se puede estudiar la pérdida media de valor de los tractores de segunda mano en España para cada uno de los grupos según potencia, de manera que para diferentes antigüedades se tendrían los valores de la tabla 4.28 y el gráfico 4.15.

Tabla 4.28: Evolución de la pérdida de valor del tractor usado en España, según grupos de potencias Cluster 3 grupos.

Antigüedad (años)	Depreciación tractor Pequeño	Depreciación tractor Mediano	Depreciación tractor Grande
0	100,00%	100,00%	100,00%
4	48,47%	71,62%	53,32%
6	44,66%	63,92%	46,48%
8	41,15%	57,04%	40,52%
10	37,91%	50,90%	35,32%
12	34,93%	45,43%	30,79%
14	32,18%	40,54%	26,84%
16	29,65%	36,18%	23,39%
18	27,31%	32,29%	20,39%
20	25,16%	28,81%	17,78%
22	23,18%	25,71%	15,49%
24	21,36%	22,95%	13,51%
26	19,68%	20,48%	11,77%
28	18,13%	18,28%	10,26%
29	17,40%	17,27%	9,58%

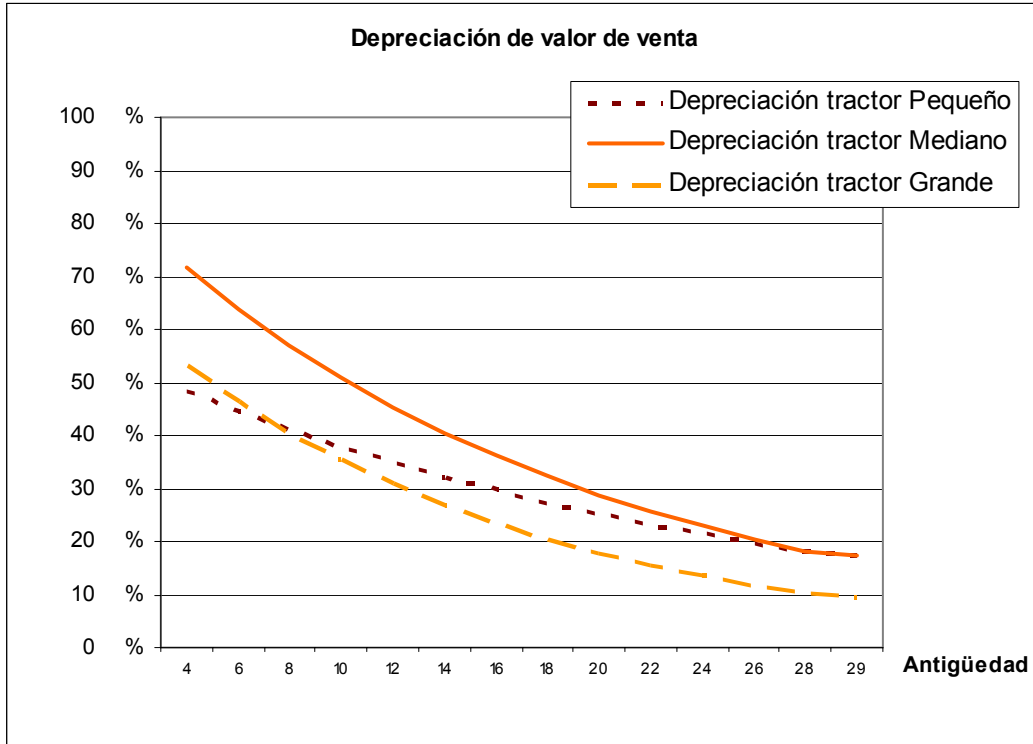
Se observa que la pérdida de valor de los tractores medianos es paralela a la evolución de los tractores grandes, pero los porcentajes son mayores en los medianos. En cambio la curva que determina la pérdida de valor de los tractores pequeños se encuentra entre las dos anteriores, siendo su pendiente más suave.

Según el gráfico los tractores medianos son los que presentan más pérdida de valor a medida que pasan los años, empezando con una pérdida de valor de más del 70% los cuatro primeros años y llegando a una 20% de valor residual a los 29 años.

La depreciación en los tractores grandes es mucho más acusada, sólo en los primeros años pierden casi el 50% del valor, llegando a los 29 años con sólo el 10% del mismo. En cambio los tractores pequeños se deprecian con menor rapidez si se compara con los dos grupos ya comentados, presentando mucha menos pérdida de valor sus primeros años de vida, menos del 50% sus primeros 4 años, y alrededor del 20% cuando tiene 29 años. Posiblemente la razón sea la obsolescencia de los tractores de mayor potencia al presentar mayor tecnología.

⁹ Datos de MOMA ya utilizados para completar la serie y gráfico de depreciación del modelo general de tractores usados en España.

Gráfico 4.15: Evolución de la pérdida de valor del tractor usado en España, según grupos de potencias Cluster 3 grupos.



CAPITULO 5:

VALORACIÓN DE TRACTORES USADOS EN ITALIA.

Capítulo 5: Valoración de tractores usados en Italia.	141
5.1. Base de datos de tractores de segunda mano.	145
5.1.1. Fuente de información.	145
5.1.2. Definición de las variables a analizar.	146
5.2. Análisis de datos.	148
5.3. Contratación de los supuestos del análisis multivariante.	150
5.4. Modelos de valoración de tractores de segunda mano.	151
5.4.1. Análisis de correlación y selección de las variables explicativas.	152
5.4.2. Formulación de los modelos.	154
5.4.3. Interpretación de los modelos.	155
5.5. Modelos de valoración de tractores de segunda mano en función de la marca.	158
5.5.1. Estudio preliminar.	158
5.5.2. Formulación de los modelos.	161
5.6. Modelos de valoración de tractores de segunda mano en función de la potencia.	164
5.6.1. Modelos de valoración según la agrupación por potencias Clásica del mercado.	164
5.6.2. Modelos de valoración según la agrupación por potencias mediante Análisis Cluster.	169
5.6.2.1. Modelos de valoración, según la agrupación por potencias en tres grupos.	169
5.6.2.2. Modelos de valoración, según la agrupación por potencias en cuatro grupos.	174
5.6.2.3. Comparación de resultados según las agrupaciones de potencias.	178

5.1. BASE DE DATOS DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO.

5.1.1. FUENTE DE INFORMACIÓN.

Los datos utilizados para valorar los tractores usados en Italia proceden de la revista italiana *L'Informatore Agrario*, siendo los números que se han utilizado para la creación de esta base de datos, los correspondientes a los años desde 1999 a 2004, lo que constituye una serie de 5 años. La información que aparece publicada para cada marca y modelo, es la siguiente:

- El valor de venta como tractor de segunda mano y su año de fabricación, sin IVA. Oscila entre los 200 y 88.000 €.
- El valor como nuevo dependiendo del año de información de la revista. Oscila entre 4.451 y 239.337 €.
- El tipo de tracción que utiliza: puede ser de dos o cuatro ruedas motrices, o cadenas.
- La Potencia del motor. Oscila de 16 CV a 300 CV.
- La protección que presenta el modelo de tractor, la cual puede ser: cabina, bastidor o arco.
- El último año de fabricación de un modelo determinado, y que corresponde al último año del que se tienen datos en el momento de la publicación de la revista. Y el valor de venta como nuevo en dicho año.
- La marca del tractor: Agrifull, Antonio Carraro, Case Internacional, Deutz-Fahr, Fendt, Fiat, Ford, Goldoni, Hürlimann, John Deere Italiana, Lamborghini, Landini, Massey Ferguson, New Holland, Pasquali, Same, y Steyr.

Los valores de los 3 primeros números aparecían en liras y el resto a euros, por lo que se procedió a transformar todos los valores en euros. Se trata de tractores cuya parte mecánica funciona bien, está completa la dotación de serie y los neumáticos están en buen estado o en un estado considerado suficiente.

A diferencia de la información a partir de la cual se crea la base de datos de tractores usados en España, en este caso sólo se dispone de valores de venta procedentes de transacciones entre empresarios que venden el tractor y otro agente comercial. En el caso de los tractores en España sólo se hace referencia a la presencia o no de la cabina de serie y también de aire acondicionado (que resultan estar muy correlacionados), en cambio para los tractores italianos, no se indica la posesión de aire acondicionado pero se diferencian unos tipos de protección del conductor en el tractor: cabina, arco o bastidor.

La revista MOMA recoge información de 23 marcas, mientras que L'Informatore Agrario sólo ofrece datos de 17 marcas, algunas de las cuales coinciden con las publicadas en la española (MOMA), como son: Antonio Carraro, Case Internacional, Deutz-Fahr, Fendt, Fiat, John Deere Italiana, Lamborghini, Landini, Massey Ferguson, Pasquali y Same. En ambos casos se trata de una fuente secundaria pero en el caso italiano se puede crear una base de datos mayor por el tipo de información que se publica en L'Informatore Agrario.

5.1.2. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES A ANALIZAR.

En el conjunto de los 5 números de revistas y 17 marcas se han localizado un total 2.583 modelos de tractores, para cada uno de los cuales se conocen los valores de segunda mano para los intervalos de años 1976-1980, 1981-1985, 1986-1990, y para cada uno de los años desde 1991 a 1999, inclusive.

Considerando el valor de cada modelo de tractor de segunda mano, para cada uno de estos intervalos se crea la base de datos. En total se tiene 38.095 observaciones (modelos con valores de segunda mano), y se elabora una matriz general con todas las marcas y los 2.583 modelos, formada por 38.095 filas y 31 columnas correspondientes a las variables que se definen a continuación en la tabla 5.1.

Como se observa en tabla se pueden dividir las variables en cuatro grupos, el primero hacer referencia a los precios de venta tanto del tractor usado como nuevo. El siguiente grupo se considera la variable tiempo con la que se pretende medir la evolución del valor de tractor usado por el simple paso del tiempo; la variable edad mide la antigüedad del tractor y con la variable obsolescencia se pretende estudiar el efecto del envejecimiento tecnológico del tractor. En tercer lugar están las variables técnicas y de confort de la máquina y en último lugar las marcas.

A partir de la base datos que se acaba de presentar y tal como se ha explicado en el apartado de metodología, se va a llevar a cabo cada uno de los pasos que en ella se especifican. Primero se realizará el estudio de los datos, en segundo lugar se determinarán aquellas variables que realmente pueden explicar el valor de tractores usados en Italia, y finalmente, se realizará el Análisis de Regresión para buscar un modelo que explique el valor de los tractores agrícolas de segunda mano en Italia.

Tabla 5.1: Variables que constituyen la base de datos de tractores usados en Italia y su definición ¹.

Nº	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	valor	Cuantitativo	Valor de venta en euros del tractor de segunda mano. Oscila entre 200 a 88.000 €.
2	Nuevo €	Cuantitativo	Valor de venta en euros de un modelo determinado nuevo para el último año de fabricación del que se tiene información (final del 2003). Oscila entre 4.451 a 239.337 €.
3	Año datos	Cuantitativo	Final del año del cual se tiene el dato disponible, suele ser el año anterior al año de la revista en que se publica el dato.
4	Año producción	Cuantitativo	Año de fabricación del tractor. Oscila desde 1978 hasta 1999
5	Ult año fabric	Cuantitativo	Último año de fabricación de un modelo determinado (dato para final del 2003).
6	Tiempo	Cuantitativo	Año en el que se tiene disponible la información, de manera que: Año 1998 = 1; Año 1999 = 2; Año 2000 = 3; Año 2001 = 4; Año 2002 = 5; Año 2003 = 6.
7	Edad	Cuantitativo	Diferencia entre el año del dato y el año de fabricación del tractor. Oscila de 2 hasta 21 años
8	Obsolesc	Cuantitativo	Diferencia entre el año del dato y el último año de fabricación del tractor. Oscila desde 0 hasta 16 años
9	potencia	Cuantitativo	De 16 a 300 CV
10	cabina	Binaria	Si tiene Cabina = 1 o Bastidor = 0
11	arco	Binaria	Si tiene arco = 1 y bastidor = 0
12	traccion	Binaria	Si es de doble tracción = 1 si es de simple tracción = 0
13	rued.cad	Binaria	Si lleva ruedas =1 y si lleva cadenas = 0
14	marca	Cuantitativo	Las marcas se numeran según orden alfabético
15	Marca.1	Binaria	Agrifull
16	Marca.2	Binaria	Antonio Carraro
17	Marca.3	Binaria	Case Internacional
18	Marca.4	Binaria	Deutz-Fahr
19	Marca.5	Binaria	Fendt
20	Marca.6	Binaria	Fiat (New Holland)
21	Marca.7	Binaria	Ford (New Holland)
22	Marca.8	Binaria	Goldoni
23	Marca.9	Binaria	Hürlimann
24	Marca.10	Binaria	John Deere Italiana
25	Marca.11	Binaria	Lamborghini
26	Marca.12	Binaria	Landini
27	Marca.13	Binaria	Massey Ferguson
28	Marca.14	Binaria	New Holland
29	Marca.15	Binaria	Pasquali
30	Marca.16	Binaria	Same
31	Marca.17	Binaria	Steyr

¹Una anotación sobre la variable que se ha denominado “bastidor”: en los diccionarios consultados a cerca de la notación de la palabra italiana “Telaio” se traduce como Bastidor y hace referencia a las vigas que llevan los tractores y sirven como apoyo de la estructura de diferentes partes componentes del tractor. Pero en este caso, y tras contactar con la redacción de la revista L’Informatore Agrario de Italia, se considera que la variable “Telaio” hace referencia a una especie de arco pero de peor calidad al arco antivuelco propiamente dicho.

5.2. ANÁLISIS DE DATOS.

Se inicia el análisis de datos realizando un primer estudio visual de la matriz de datos, eliminándose aquellas observaciones de las que no se tienen valores de venta.

Se determina el número de observaciones por marca (gráfico 5.1) y el valor promedio de los tractores usados y nuevos (gráfico 5.2). Las marcas con mayor número de observaciones son la marca 16, 6, 12 y 5 (Same, Fiat, Landini y Fendt respectivamente) todas ellas por encima de los 2.500 datos. El resto tienen entre 2.500 y 1.300 datos, excepto la marca 15 (Pasquali) de la cual sólo se tienen 426 observaciones.

Gráfico 5.1: Número de observaciones por marca.

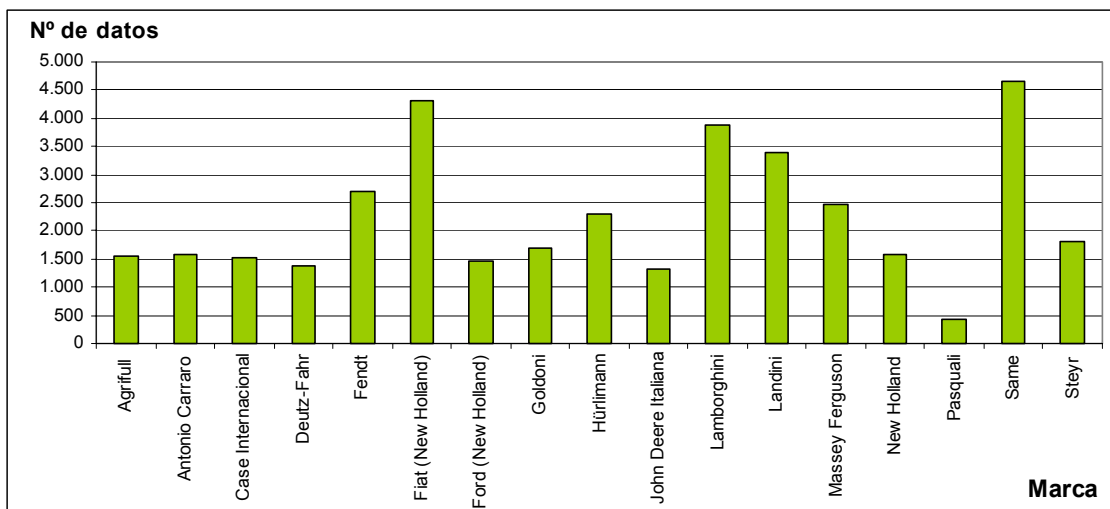
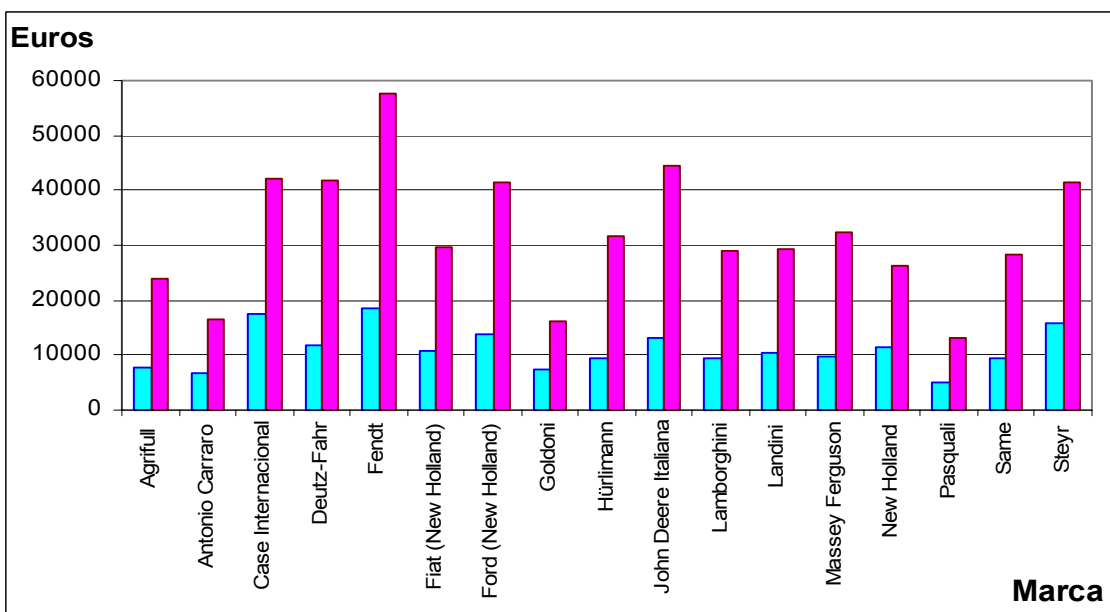


Gráfico 5.2: Valor medio de los tractores usados y nuevos por marca.



Según muestra la tabla 5.2 y el gráfico 5.2, se observa que la marca 5 (Fendt) es la que presenta unos valores mayores tanto para los tractores usados como los nuevos. Como usados le sigue la marca 3 y 17 (Case-Internacional y Steyr), sobre los 16.000 euros, estando el resto entre 8.000 y 16.000 euros, y por debajo encontramos las marcas 1, 2, 8 y 15 (Agrifull, Antonio Carraro, Goldini y Pasquali).

Si comparamos las marcas que aparecen en los dos países, es la marca Fendt la que mayor valor medio presenta en ambos casos. En Italia le sigue en importancia la marca Case Internacional y John Deere. La marca Pasquali, en ambos casos tiene los valores más bajos. En general, la percepción de los demandantes de tractores en los dos países parece ser la misma, al menos en cuanto a los valores promedios de compra-venta se refiere.

Tabla 5.2: Valores promedios de los tractores usados y nuevos.

Marcas		Promedio valor Usado	Promedio valor Nuevo	Disminución del valor	Diferencia del valor
Marca.1	Agrifull	7.659,18	24.081,25	31,81%	16.422,07
Marca.2	Antonio Carraro	6.888,14	16.494,76	41,76%	9.606,63
Marca.3	Case Internacional	17.500,70	41.993,13	41,68%	24.492,43
Marca.4	Deutz-Fahr	11.928,11	41.799,50	28,54%	29.871,40
Marca.5	Fendt	18.648,50	57.594,86	32,38%	38.946,36
Marca.6	Fiat (New Holland)	10.758,41	29.565,33	36,39%	18.806,92
Marca.7	Ford (New Holland)	13.844,62	41.299,69	33,52%	27.455,07
Marca.8	Goldoni	7.376,57	16.199,92	45,53%	8.823,35
Marca.9	Hürlimann	9.512,44	31.637,93	30,07%	22.125,48
Marca.10	John Deere Italiana	13.034,09	44.612,27	29,22%	31.578,17
Marca.11	Lamborghini	9.348,93	28.995,69	32,24%	19.646,76
Marca.12	Landini	10.518,36	29.471,53	35,69%	18.953,16
Marca.13	Massey Ferguson	9.684,21	32.197,79	30,08%	22.513,59
Marca.14	New Holland	11.453,18	26.315,62	43,52%	14.862,44
Marca.15	Pasquali	5.123,75	12.990,62	39,44%	7.866,87
Marca.16	Same	9.321,98	28.399,06	32,82%	19.077,08
Marca.17	Steyr	15.994,85	41.407,98	38,63%	25.413,12
Total	Total	11.093,88	32.062,17	34,60%	20.968,29

En cuanto a valores del tractor nuevo, tenemos aproximadamente la misma distribución: la primera es la marca Fendt alrededor de 57.600 €, a esta marca le sigue la marca 10 (John Deere Italiana), por detrás de la cual encontramos en un intervalo muy parecido las marcas 3, 4, 7 y 17 (Case-Internacional, Deutz-Fahr, Ford y Steyr) por encima de 40.000 euros como nuevo. Entre 20.000 y 30.000 euros estarían las marcas 1, 6, 9, 11, 12, 13, 14 y 16 (Agrifull, Fiat, Hürliman, Lamborghini, Landini, Massey Ferguson, New Holland, y Pasquali). La diferencia de valor entre los usados y los nuevos es de alrededor del 35%. De todas las marcas las que mayor diferencia presentan entre nuevos y usados son: la marca 8 (Goldini) y la que menor diferencia presenta es la marca 4 (Deutz-Fahr), pero que ronda el 30%.

Se estudian a continuación los diagramas de caja, los cuales muestran la diferencia de valores dentro de cada grupo, del conjunto de variables. Al igual que ocurre con la base de datos de tractores de segunda mano en España, tras el estudio de los valores que conforman la matriz de datos, se ven observaciones para las

diferentes variables cualitativas fuera de los "bigotes" de los diagramas de caja. Sin embargo, no se eliminan de la base de datos pues no se observa en ellos ninguna anomalía, pudiéndose tratar de observaciones reales pero cuyos valores se alejan de la tendencia general. Por lo tanto se trabajará con una matriz de datos de tractores usados en Italia de 38.095 filas y 31 columnas.

5.3. CONTRASTACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL ANÁLISIS MULTIVARIANTE.

Tal y como se ha comentado en capítulos anteriores, los supuestos que deben verificarse son: normalidad, linealidad y homocedasticidad. Según se determina en el capítulo de metodología se procede a realizar diferentes gráficos y test para la verificación de los mismos, tanto para las variables originales² como para las transformadas.

Las posibles transformaciones que se van a considerar, para conseguir que las variables cumplan los supuestos, son las que aparecen en la tabla 5.3.

Tabla 5.3: Transformación de variables métricas.

Variable.	Transformación			
	Logarítmica	Inversa	Raíz	Cuadrado
valor	$\ln(\text{valor})$	1/ valor	$\sqrt{\text{valor}}$	Valor ²
Año datos	$\ln(\text{Año datos})$	1/ Año datos	$\sqrt{\text{Año datos}}$	Año datos ²
Año producción	$\ln(\text{Año producción})$	1/ Año producción	$\sqrt{\text{Año producción}}$	Año producción ²
Ult año fabric	$\ln(\text{Ult año fabric})$	1/ Ult año fabric	$\sqrt{\text{Ult año fabric}}$	Ult año fabric ²
Nuevo €	$\ln(\text{Nuevo €})$	1/ Nuevo €	$\sqrt{\text{Nuevo €}}$	Nuevo € ²
potencia	$\ln(\text{potencia})$	1/ potencia	$\sqrt{\text{potencia}}$	Potencia ²
tiempo	$\ln(\text{tiempo})$	1/ tiempo	$\sqrt{\text{tiempo}}$	tiempo ²
Edad	$\ln(\text{edad})$	1/ edad	$\sqrt{\text{edad}}$	Edad ²
Obsolesc	$\ln(\text{Obsolesc})$	1/ Obsolesc	$\sqrt{\text{Obsolesc}}$	Obsolesc ²

Calculados los diferentes test, los diagramas y los gráficos correspondientes a todas las variables transformadas, se llegan a elegir las variable que aparecen en la tabla 5.4. Los correspondientes gráficos de distribución de las variables transformadas se recogen en el anejo III.II. A partir de aquí se aplica el método econométrico de valoración sobre la base de datos de tractores de segunda mano en Italia.

² En el Anejo III.I se muestran las distribuciones de las variables originales sin transformar.

Tabla 5.4: Variables métricas transformadas.

Variable Inicial	Variable transformada
valor	ln.valor
Año datos	Año datos
Año producción	Año producción
Ult año fabric	Ult año fabric
Nuevo €	ln.Nuevo€
potencia	ln.potencia
Tiempo	Tiempo
Edad	Edad
Obsolec	Obsolec

5.4. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO.

Las variables que se van a utilizar en la confección del modelo se recogen en la tabla 5.5.

Tabla 5.5: Tipo de Variables.

Variable y transformadas	Tipo de Variable
LN.Valor	Dependiente
Año datos	Independiente
Año producción	Independiente
Ult año fabric	Independiente
LN. Nuevo €	Independiente
LN.POTEN	Independiente
Cabina	Independiente binaria
Arco	Independiente binaria
Tracción	Independiente binaria
Rued.cad	Independiente binaria
Edad	Independiente
Obsolec	Independiente
Marcas	Independiente binaria (Un total de 16 una por marca más una marca testigo)

La variable dependiente va a ser el Ln.Valor y el resto las variables explicativas.

De las distintas variables binarias identificativas de la marca, se toma como testigo la marca 17 en principio, puesto que no se conoce a priori la importancia de cada una de las marcas sobre el valor. Se recuerda que estas variables están introducidas en la base de datos por orden alfabético, por lo tanto la marca 17 es la última y se identifica con la marca Steyr. Más tarde, una vez obtenido el mejor modelo de los estudiados, se establecerá como variable marca testigo la marca Agrifull (marca 1) puesto que es la que menor coeficiente presenta y, por lo tanto, será la que menor peso aporta al valor del tractor, de esta forma se consigue que los variables binarias correspondientes a las marcas presenten coeficientes positivos, y el modelo, así, tenga una mejor y más sencilla inferencia.

5.4.1. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS.

Se construye la matriz de correlaciones para ver la influencia de las variables explicativas sobre la variable logaritmo del valor, y también la relación entre las variables explicativas³. Con ello se determinan las variables que deben entrar a formar parte del modelo evitando el posible problema de la multicolinealidad, dicha matriz se presenta en la tabla 5.6.

Tabla 5.6: Matriz de correlaciones.

Correlaciones	In.Valor	In.Nuevo€	In.Potenci	Año datos	Año produ	Ult año fab	cabina	arco	traccion	rued.cad	Tiempo	Edad	In.Edad	Obsolec3	Raiz.Obst	
In.Valor	Correla	1,000	0,793	0,673	-0,052	0,510	0,280	0,254	-0,414	0,310	-0,005	-0,052	-0,548	-0,553	-0,330	-0,282
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,286	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
In.Nuevo€	Correla	0,793	1,000	0,868	0,018	0,176	0,160	0,597	-0,440	0,239	0,129	0,018	-0,159	-0,153	-0,158	-0,117
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
In.Potencia	Correla	0,673	0,868	1,000	0,002	-0,004	-0,014	0,488	-0,321	0,122	0,085	0,002	0,005	-0,008	0,019	0,015
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,000	0,656	0,442	0,008	0,000	0,000	0,000	0,656	0,319	0,112	0,000	0,000	0,006
Año datos	Correla	-0,052	0,018	0,002	1,000	0,284	0,142	-0,017	-0,050	0,015	-0,017	1,000	0,167	0,248	0,296	0,271
	Sig. (bil)	0,000	0,001	0,656	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año produ	Correla	0,510	0,176	-0,004	0,284	1,000	0,560	-0,019	-0,156	0,129	-0,090	0,284	-0,898	-0,820	-0,472	-0,391
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,442	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ult año fab	Correla	0,280	0,160	-0,014	0,142	0,560	1,000	-0,104	-0,137	0,069	-0,096	0,142	-0,455	-0,436	-0,887	-0,873
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
cabina	Correla	0,254	0,597	0,488	-0,017	-0,019	-0,104	1,000	-0,443	0,060	0,141	-0,017	0,011	0,005	0,077	0,107
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,029	0,307	0,000	0,000	
arco	Correla	0,414	-0,440	-0,321	-0,050	-0,156	-0,137	-0,443	1,000	-0,127	-0,055	-0,050	0,137	0,146	0,125	0,110
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
traccion	Correla	0,310	0,239	0,122	0,015	0,129	0,069	0,060	-0,127	1,000	(a)	0,015	-0,126	-0,114	-0,069	-0,062
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000
rued.cad	Correla	-0,005	0,129	0,085	-0,017	-0,090	-0,096	0,141	-0,055	(a)	1,000	-0,017	0,085	0,078	0,087	0,089
	Sig. (bil)	0,286	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tiempo	Correla	-0,052	0,018	0,002	1,000	0,284	0,142	-0,017	-0,050	0,015	-0,017	1,000	0,167	0,248	0,296	0,271
	Sig. (bil)	0,000	0,001	0,656	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Edad	Correla	-0,548	-0,159	0,005	0,167	-0,898	-0,455	0,011	0,137	-0,126	0,085	0,167	1,000	0,957	0,614	0,524
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,319	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
In.Edad	Correla	-0,553	-0,153	-0,008	0,248	-0,820	-0,436	0,005	0,146	-0,114	0,078	0,248	0,957	1,000	0,600	0,531
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,112	0,000	0,000	0,000	0,307	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Obsolec3	Correla	-0,330	-0,158	0,019	0,296	-0,472	-0,887	0,077	0,125	-0,069	0,087	0,296	0,614	0,600	1,000	0,944
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Raiz.Obst	Correla	-0,282	-0,117	0,015	0,271	-0,391	-0,873	0,107	0,110	-0,062	0,089	0,271	0,524	0,531	0,944	1,000
	Sig. (bil)	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
**	La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).															
*	La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).															
a	No se puede calcular porque al menos una variable es constante.															

A partir de esta información se deduce que las variables que más influyen sobre el valor de los tractores usados en Italia son las variables transformadas logaritmo neperiano de la variable "Nuevo€" y "Potencia", pero a su vez estas variables entre ellas están muy correlacionadas, con lo cual sólo una podrá formar parte del modelo. Tal y como era de esperar, los tractores de mayor potencia son los de mayor valor como tractores nuevos. Les sigue el grupo de variables relacionadas con el tiempo, como la Edad y su transformada logarítmica, año de producción, último año de fabricación del tractor y la variable obsolescencia. Como era de suponer están correlacionadas entre ellas en mayor o menor medida, pero no lo están con el valor del tractor como nuevo ("Nuevo€") ni con la potencia.

³ Se intenta realizar una análisis Factorial como apoyo para la agrupación de variables en cuanto a la correlación y su posterior introducción en el modelo, pero en la mayoría de los casos la matriz resultado es no positiva, por lo que el estudio de la multicolinealidad se basa en los índices de correlación que presentan las distintas variables en la matriz de correlación. Si bien en el Anejo IV, en la tabla IV.I.1 concretamente, aparece el análisis Factorial que se consideró para formular el modelo.

La variable arco y tracción están correlacionadas con el valor, presentando mayor índice de correlación la variable arco que la tracción. Esta última variable no está correlacionada con el resto de variables, por lo tanto entrará en cualquiera de los modelos posibles. En cambio, la variable arco está correlacionada inversamente con las variables logarítmicas de la variable "Nuevo€" y "Potencia", por lo que a priori podrá suponerse que no entrará en el modelo. Esto indica que los tractores de menor potencia poseen arco, así como los más económicos.

La variable marca se introduce como variable binaria. En cambio, quedan fuera del modelo la variable tiempo, y la variable que hace referencia a si el tractor es de ruedas o de cadenas, por presentar un índice de correlación muy bajo con la variable a explicar. Que la variable tiempo quede fuera del modelo está indicando que en los 5 años considerados en este estudio el valor de los tractores usados se ha mantenido constante.

Las variables tracción, cabina y bastidor, en principio podrían estar relacionadas con la potencia. Aún considerando su índice de correlación, se plantea realizar una regresión que indique por esta otra vía la relación entre la potencia (variable a explicar en este caso) y las variables tracción, cabina y bastidor (variables explicativas). Esta regresión nos indica que no hay mucha relación entre estas variables, puesto que, como puede observarse en la tabla 5.7, el coeficiente de determinación es del 25,5%. En consecuencia estas variables pueden aparecer en el modelo de valoración de los tractores usados junto con la variable potencia.

Tabla 5.7: Relación entre la variable potencia y las variables tracción, cabina y bastidor (Regresión, salida del SPSS)⁴.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,505 ^a	,255	,255	,34783

a. Variables predictoras: (Constante), arco, traccion, cabina

Coefficientes^a

Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes estandarizad	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	3,971	,007		594,248	,000
	traccion	,074	,004	,084	17,856	,000
	cabina	,503	,007	,618	77,184	,000
	arco	,134	,006	,167	20,727	,000

a. Variable dependiente: ln.Potencia

Además, para tener más seguridad de que no hay problema de multicolinealidad en el momento de realizar la regresión, se tendrán en cuenta en el resultado de la misma los Índices de Colinealidad. Finalmente se estudiará para cada regresión concreta, si se dan los supuestos del Análisis Multivariante.

⁴ En la tabla IV.I.2 se presentan los diferentes R² obtenidos para estudiar la relación entre la variable Potencia y las variables cabina, arco y tracción, a partir de los cuales se observa que el coeficiente de determinación es bajo, lo cual indica la poca correlación entre estas variables.

5.4.2. FORMULACIÓN DE LOS MODELOS.

Una vez analizada la correlación entre las variables a emplear, se va a intentar obtener el modelo que mejor pueda explicar el valor del tractor usado mediante técnicas de regresión. Tras el estudio de algunos de los modelos posibles se ha determinado como el más significativo y válido, tanto estadísticamente como económicamente, el que se presenta a continuación en la tabla 5.8.

Tabla 5.8: Coeficientes de las variables explicativas.

<i>Variable a explicar:</i>	Ln (Valor)
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coeficientes</i>
(Constante)	6,070
Ln (Potencia)	0,815
Edad	-0,125
Edad ²	0,002
Tracción	0,221
Cabina	0,146
Arco	0,032
Marca.17	0,518
Marca.5	0,356
Marca.6	0,332
Marca.3	0,289
Marca.14	0,267
Marca.12	0,236
Marca.10	0,186
Marca.8	0,172
Marca.16	0,144
Marca.7	0,139
Marca.4	0,120
Marca.11	0,099
Marca.13	0,081
Marca.2	0,053
Marca.9	0,034
R²	88,27%

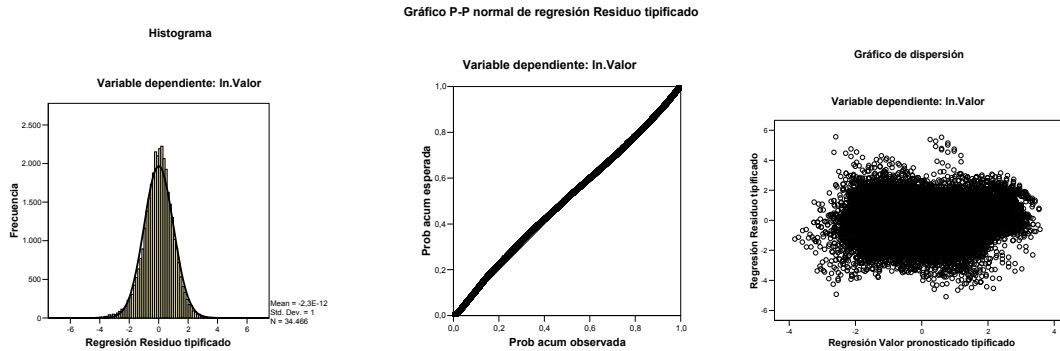
Puede considerarse que los modelos escogidos y aquí presentados satisfacen los supuestos estadísticos del análisis de regresión, linealidad, normalidad y homocedasticidad, dado que no se observa una tendencia clara en el gráfico de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los valores de los residuos tipificados, mostrados en el gráfico 5.3.

Las diferentes salidas del programa SPSS, a partir de las cuales se ha configurado este modelo aparecen en el Anejo IV.II. Se muestran para el modelo el resumen del mismo, los coeficientes y el diagnóstico de colinealidad. Además se muestra el histograma del residuo tipificado, el diagrama P-P normal y el diagrama de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los residuos tipificados.

En todos los casos se verifican los supuestos, el ajuste de la regresión es bueno, y va mejorando a medida que vamos añadiendo variables correlacionadas con el valor pero no con el resto de las variables. Asimismo, tampoco se dan problemas de

multicolinealidad, al comprobarse que el índice de condición es de 40,8 y la proporción de la varianza en este caso sólo aparece con valor superior al 90% en la constante.

Gráfico 5.3: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión entre residuos y valor pronosticado.



5.4.3. INTERPRETACIÓN DE LOS MODELOS.

Al igual que ocurre en los modelos econométricos obtenidos para los tractores de segunda mano en España, las variables que más influyen en el valor del tractor usado en Italia son la potencia, la tracción a las cuatro ruedas, y la marca. En ambos países a mayor potencia mayor valor del tractor, y si el tractor presenta tracción a las 4 ruedas también incrementa el precio de los tractores de segunda mano.

Aunque la marca testigo es la marca 1 (Agrifull), la marca 15 (Pasquali) no es significativa y tampoco aparece en el modelo. El resto de marcas si son significativas aunque presentan un menor coeficiente que el calculado en el modelo español.

La variable edad en el caso de Italia y la antigüedad en el de España, disminuye el valor, siendo la influencia de esta variable mayor en el caso de español. Además en el modelo italiano la variable edad elevada al cuadrado es significativa, presentando muy poco peso y signo positivo, lo cual hace que la curva que determina el valor se vaya suavizando a medida que aumenta la edad tal y como veremos a continuación. Los datos de partida presentan edades de tractores comprendidas entre 2 y 21 años, por lo tanto el modelo permite valorar tractores en este rango de edades.

Se puede determinar la relación existente entre los valores que toma un mismo tractor a lo largo de su vida útil. Esta relación entre el valor del tractor y la edad del mismo se recoge en la ecuación [5.1].

$$\frac{V_{e_1}}{V_{e_2}} = \frac{e^{-0,12 \cdot e_1 + 0,0023 \cdot e_1^2}}{e^{-0,12 \cdot e_2 + 0,0023 \cdot e_2^2}}$$

$$V_{e_2} = V_{e_1} * e^{-0,12 \cdot (e_2 - e_1) + 0,0023 \cdot (e_2^2 - e_1^2)}$$

[5.1]

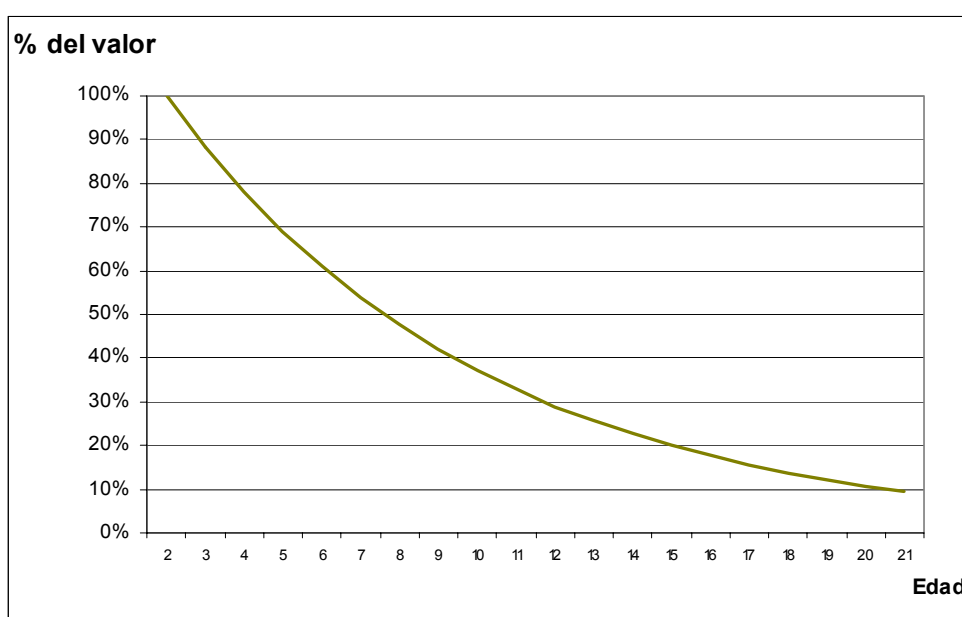
Donde:

Ve_1 = Es el valor del tractor con una edad de e_1 años.

Ve_2 = Es el valor del tractor con una edad de e_2 años.

Con la ecuación [5.1] se ha estimado el porcentaje del valor de los tractores respecto a su valor en el año 2 y tomando como referencia el valor en este año, se ha confeccionado el gráfico 5.4.

Gráfico 5.4: Evolución del valor del tractor usado en función de su valor en el segundo año⁵.



Se observa una fuerte bajada de valor los primeros años de vida, perdiendo aproximadamente el 50% entre los 7 y 8 años de edad, y suavizándose dicha pérdida de valor, haciéndose más suave la curva hasta llegar a la edad de 21 años, edad máxima de los tractores que se tienen en la base de datos utilizada para el estudio.

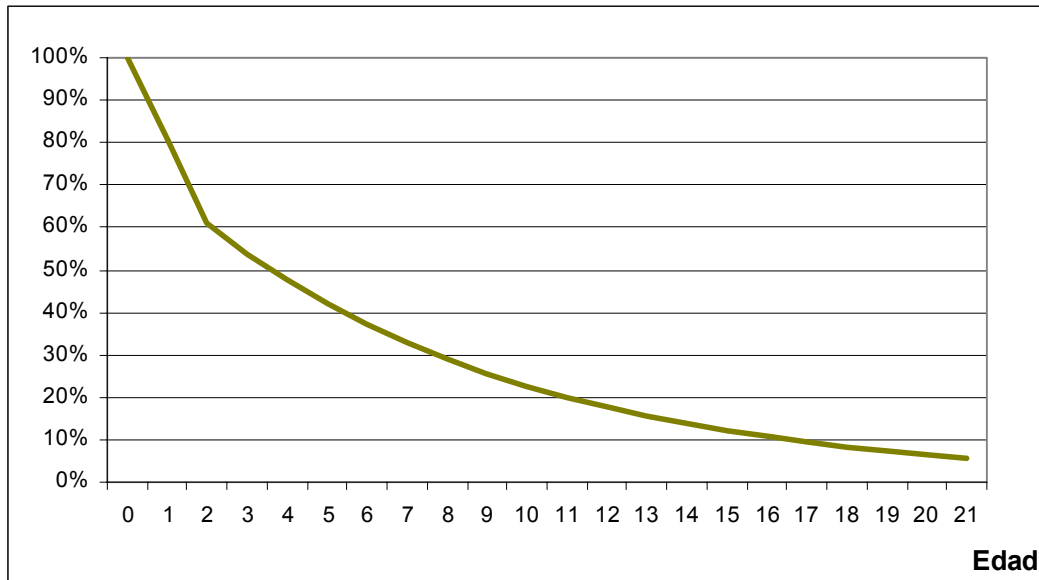
De la misma forma que se ha procedido con el modelo de tractores usados en España, se calcula el porcentaje medio del valor del tractor con una de antigüedad 2, obteniéndose los valores que aparecen en la tabla 5.9. Los porcentajes a la edad de 21 años se obtienen de la ecuación anterior. En el mismo aparecen los valores promedios para las 17 marcas, a partir de las cuales, puede afirmarse que un tractor de 2 años de edad conserva el 60,89 % del valor como nuevo, y el 15,30 % a los 21 años. Partiendo de los valores de este último cuadro, se ha completado la evolución del valor del tractor a lo largo de toda su vida útil. En el primer año la depreciación es del 19,56 % (Gráfico 5.5).

⁵ En el Anejo IV.III, se presentan los valores a partir de los cuales se ha construido el gráfico 5.4.

Tabla 5.9: Porcentaje del valor del tractor usado respecto a su valor nuevo para determinadas marcas.

	Valor promedio por marca para 2 años de edad	Valor promedio por marca para 21 años de edad
Marca: Agrifull	54,25%	13,63%
Marca: Antonio Carraro	68,15%	17,12%
Marca: Case Internacional	74,94%	18,83%
Marca: Deutz-Fahr	47,89%	12,03%
Marca: Fendt	50,87%	12,78%
Marca: Fiat (New Holland)	72,66%	18,25%
Marca: Ford (New Holland)	52,37%	13,16%
Marca: Goldoni	70,67%	17,75%
Marca: Hürlimann	50,29%	12,63%
Marca: John Deere Italiana	60,64%	15,23%
Marca: Lamborghini	55,61%	13,97%
Marca: Landini	66,13%	16,61%
Marca: Massey Ferguson	54,62%	13,72%
Marca: New Holland	70,77%	17,78%
Marca: Pasquali	74,85%	18,80%
Marca: Same	58,71%	14,75%
Marca: Steyr	61,12%	15,35%
Valor promedio	60,89%	15,30%

Gráfico 5.5: Evolución del valor de venta del tractor en función de la edad⁶.



⁶ En el Anejo IV.III, se presentan los valores a partir de los cuales se ha construido el gráfico 5.4.

La evolución del valor de venta del tractor de segunda mano en Italia se caracteriza por una pérdida de valor de casi el 60% en los dos primeros años de edad del tractor, seguida de una bajada menos acusada hasta los 7 u 8 años de edad, y suavizándose aún más a partir de los 12 años aproximadamente, permaneciendo casi constante a partir de los 20 años.

De modo aproximado podría considerarse que en España la curva es similar en cuanto a la forma, pero además de tener tractores de más de 21 años en el mercado (llegando a observaciones con 29 años de antigüedad), los valores de los tractores de segunda mano españoles son mayores que los calculados para los italianos, tal como puede comprobarse en la tabla 5.10.

Tabla 5.10: Porcentajes de valor de tractores usado respecto de los nuevos para España e Italia.

Edad	España	Italia
4	56,16%	47,54%
10	42,11%	22,62%
12	38,25%	17,66%
20	26,05%	6,56%
21	24,83%	5,80%

5.5. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO EN FUNCIÓN DE LA MARCA.

Con el fin de estudiar el comportamiento del mercado en función de la marca se ha elaborado la tabla 5.11 en que se recogen los valores que toman las variables explicativas en cada una de ellas, y las características de las mismas.

5.5.1. ESTUDIO PRELIMINAR.

Las marcas Fiat y Same son las de mayor presencia en el mercado de tractores de segunda mano, al contrario de lo que ocurre con la marca Pascuali.

También resulta significativo que la mayoría de las observaciones corresponden a tractores con bastidor, seguidos de las observaciones con cabina y en último lugar con arco. Aunque hay marcas como la Goldini (marca 8) y la Pasquali (marca 9) que no poseen tractores usados con cabina, otras como la Agrifull, Case Internacional y Steyr,

no presentan tractores con arco, y la marca John Deere Italiana sólo presenta 3 observaciones con arco. En cuanto a la tracción la gran mayoría son a las 4 ruedas.

Las marcas más caras son aquellas que presentan más observaciones con cabina en comparación con las de bastidor o arco, y también pesan más las observaciones con tracción a las cuatro ruedas, al contrario de lo que ocurre con las marcas más baratas. Las marcas más caras y por este orden son: Fendt, Case Internacional, Steyr, Ford (New Holland), John Deere Italiana, Deutz-Fahr, New Holland, Fiat (New Holland) y Landini, con valores como usados por encima de los 10.000 euros. Por debajo de los 10.000 euros se encuentran las marcas: Massey Ferguson, Hürlimann, Lamborghini, Same, Agrifull, Goldoni, Antonio Carrazo y Pasquali.

En general, este orden también coincide con los valores de los tractores como nuevos con algunas excepciones como las marcas John Deere Italiana y Deutz-Fahr que como nuevos ocupan el segundo y el tercer puesto respectivamente, por detrás de la marca más cara que es la Fendt. La marca John Deere es la que presenta un promedio de edad mayor, un promedio de edad de 10 años, siendo para el conjunto de la base de datos el promedio de 8 años. Además esta marca junto con la marca Fendt y la Case Internacional son las que presentan mayor promedio de potencia para el total de testigos de la base de datos.

Tabla 5.1.1: Número de observaciones para cada marca y para cada variable explicativa, y la variable "valor" (variable a explicar)

	Nº Datos	Nº modelos con cabina	Nº modelos bastidor	Nº modelos con arco	Nº modelos tracción a 4 ruedas	Nº modelos tracción a 2 ruedas	Nº modelos cadenas	Promedio del valor usado	Promedio del valor como nuevo	Promedio de la potencia	Promedio de la edad	Promedio de la obsolesc.
Marca 1: Agrifull	1.551	234	1.317	0	865	479	207	7.659	24.081	70	8	7
Marca 2: Antonio Carraro	1.576	62	1.504	10	1.576	0	0	6.888	16.495	51	7	5
Marca 3: Case Internacional	1.535	1.102	433	0	1.199	336	0	17.501	41.993	113	8	7
Marca 4: Deutz-Fahr	1.368	771	533	64	942	426	0	11.928	42.047	92	7	5
Marca 5: Fendt	2.718	1.605	697	416	1.994	724	0	18.649	57.595	103	8	3
Marca 6: Fiat (New Holland)	4.321	1.428	2.351	542	2.254	1.696	371	10.760	29.565	76	9	5
Marca 7: Ford (New Holland)	1.472	681	760	31	969	503	0	13.845	41.300	95	7	5
Marca 8: Goldoni	1.690	0	707	983	1.264	138	288	7.377	16.200	47	7	4
Marca 9: Hürimann	2.296	759	977	560	1.738	558	0	9.512	31.638	77	7	4
Marca 10: John Deere Italiana	1.324	923	389	3	822	493	0	13.077	44.612	104	10	7
Marca 11: Lamborghini	3.896	1.305	2.005	586	2.451	1.017	428	9.349	28.996	75	8	4
Marca 12: Landini	3.400	1.442	1.516	442	1.613	1.090	697	10.526	29.493	77	8	4
Marca 13: Massey Ferguson	2.481	1.084	1.047	350	1.312	591	578	9.675	32.162	82	9	5
Marca 14: New Holland	1.583	299	906	378	850	449	284	11.453	26.316	73	7	2
Marca 15: Pasquali	426	0	210	216	420	6	0	5.124	12.991	44	9	7
Marca 16: Same	4.645	1.461	2.521	663	2.641	1.540	464	9.322	28.399	75	9	3
Marca 17: Steyr	1.813	1.291	522	0	1.352	461	0	15.995	41.408	74	7	4
Todas las marcas	38.095	14.447	18.395	5.244	24.262	10.507	3.317	11.127	32.501	79	8	4

5.5.2. FORMULACIÓN DE LOS MODELOS.

A la hora de plantear el estudio del valor para cada una de las marcas, se pretende determinar la existencia de alguna pauta de comportamiento entre las distintas marcas que conforman la base de datos de tractores usados en Italia. Para ello se calculan modelos econométricos para cada una de ellas siguiendo los mismos pasos seguidos en la construcción del modelo general. De manera que para cada marca se han vuelto a estudiar los datos, la distribución de las variables y la relación entre las mismas.

Además al igual que en el caso general, se ha estudiado con todas las marcas la relación entre la variable potencia y las variables cabina, arco y tracción, mediante un análisis de regresión, obteniéndose para cada una de las marcas un coeficiente de determinación bastante bajo (tabla 5.12), excepto en el caso de la marca 15 (Pasquali) que es del 67%.

Las variables que potencialmente pueden tener más influencia sobre el valor del tractor usado son la potencia, tal y como se ha visto en los modelos anteriores, y el valor del tractor nuevo. Pero estas dos variables están muy correlacionadas y no es posible introducirlas en el mismo modelo, de ahí la confección de dos modelos. Los coeficientes y el coeficiente de determinación que conforman los modelos para cada una de las 17 marcas estudiadas con las variables transformadas logarítmicas "potencia" y "valor como nuevo", se presentan en las tablas 5.13 y 5.14 respectivamente.

Tabla 5.12: Coeficientes de determinación para las regresiones de cada marca: Ln.Potencia = f(tracción, cabina, arco)

	R ²
Marca 1	19,81%
Marca 2	3,99%
Marca 3	22,78%
Marca 4	37,17%
Marca 5	43,85%
Marca 6	8,84%
Marca 7	33,25%
Marca 8	9,11%
Marca 9	23,33%
Marca 10	29,88%
Marca 11	22,17%
Marca 12	15,54%
Marca 13	33,80%
Marca 14	40,99%
Marca 15	67,45%
Marca 16	14,31%
Marca 17	18,30%

Los modelos aquí presentados cumplen los supuestos de los modelos de regresión. Además, sus coeficientes de determinación pueden considerarse aceptables en todos los casos, aunque en algunas marcas, como es el caso de la marca 8, la marca Goldini, dicho coeficiente no llegue al 80%.

Tabla 5.13: Coeficientes de los modelos por marca con Ln(potencia).

MARCAS	Cte.	In.Potencia	Edad	Edad ²	Tracción	Cabina	Bastidor	R ²
Marca 1	5,432	0,912	-0,083		0,300	0,182		83,75%
Marca 2	6,533	0,758	-0,103			0,167	0,152	81,01%
Marca 3	6,297	0,770	-0,098	0,001	0,262	0,332		90,76%
Marca 4	7,165	0,617	-0,139	0,003	0,228	0,107		89,28%
Marca 5	6,048	0,934	-0,151	0,003	0,222	0,153		88,40%
Marca 6	6,458	0,753	-0,087	0,001	0,220	0,111		84,23%
Marca 7	5,796	0,931	-0,155	0,003	0,270	0,219		92,03%
Marca 8	6,390	0,801	-0,111		0,151		0,057	75,58%
Marca 9	5,767	0,871	-0,106	0,002	0,235	0,121	0,039	90,60%
Marca 10	6,721	0,799	-0,190	0,004	0,234	0,167		88,70%
Marca 11	5,899	0,851	-0,102	0,002	0,187	0,114	0,122	87,74%
Marca 12	7,683	0,510	-0,138	0,003	0,194	0,138		88,54%
Marca 13	6,974	0,681	-0,168	0,004	0,196	0,113		86,56%
Marca 14	6,039	0,837	-0,076		0,210	0,118	0,117	86,74%
Marca 15	5,696	0,859	-0,117	0,002	0,423			90,92%
Marca 16	5,822	0,865	-0,091	0,001	0,22	0,137	0,081	86,59%
Marca 17	6,522	0,790	-0,072	-0,001	0,204	0,155		82,38%

Tabla 5.14: Coeficientes de los modelos por marca con Ln(Nuevo€).

MARCAS	Cte.	In.Nuevo€	Edad	Edad ²	Tracción	Cabina	Bastidor	R ²
Marca 1	0,627	0,867	-0,097	0,002	0,166	0,068		83,71%
Marca 2	-0,127	0,984	-0,089			0,057		84,38%
Marca 3	1,869	0,774	-0,072		0,121	0,112		93,55%
Marca 4	3,533	0,615	-0,180	0,006	0,183	0,111		88,61%
Marca 5	1,632	0,789	-0,133	0,002	0,149	0,205		83,49%
Marca 6	4,060	0,549	-0,093	0,003	0,156	0,060		74,39%
Marca 7	0,243	0,929	-0,117	0,001	0,118			92,89%
Marca 8	0,628	0,925	-0,099		-0,067		0,073	76,27%
Marca 9	1,445	0,797	-0,113	0,002	0,120			85,83%
Marca 10	1,680	0,815	-0,124	0,003	-0,036			94,56%
Marca 11	1,031	0,837	-0,086	0,001	0,058		0,119	87,11%
Marca 12	6,586	0,311	-0,104	0,001	0,165	0,158		85,28%
Marca 13	3,201	0,644	-0,118	0,002	0,083			88,11%
Marca 14	0,465	0,920	-0,072		0,075	-0,203		87,02%
Marca 15	0,767	0,858	-0,122	0,003	0,385			87,21%
Marca 16	0,686	0,883	-0,107	0,003	0,066	0,026	0,058	85,29%
Marca 17	-0,57	1,002	-0,077		0,08	0,044		88,20%

Los modelos son muy parecidos, resultando para algunas de las marcas mayores coeficientes de determinación con la variable "valor como nuevo" que con la variable "potencia". Al contrario, ocho marcas presentan mejor coeficiente de determinación con la segunda variable.

Pero los modelos construidos con la variable "valor como nuevo" presentan todos unos índices de colinealidad mayores, en algunos casos más del doble, que en los modelos construidos con la variable potencia. Si además consideramos que a la hora de realizar una valoración, es más sencillo conseguir el valor de la potencia del tractor estudiado, que encontrar el valor como nuevo, puesto que incluso puede que el tractor haya dejado de fabricarse sobre todo considerando la edad del parque de tractores, se considera que será más apropiado trabajar con los modelos presentados en la tabla 5.13 construidos con la variable logaritmo neperiano de la potencia.

Centrando la explicación de los modelos construidos con la variable potencia, lo primero que cabría destacar es la influencia de la variable edad que está presente de manera significativa en todas las marcas, presentando una relación negativa con el valor del tractor usado. La variable edad elevada al cuadrado en algunos casos mejora los modelos y se presenta con signo positivo, lo cual puede suponer que se suaviza la curva de depreciación al añadirle esta variable y a medida que la misma aumenta. Esto ocurre generalmente en aquellas marcas en las que el coeficiente de la variable edad es bajo, lo que indica una disminución del valor lineal y uniforme a lo largo de la vida del tractor.

La variable tracción también la encontramos en todas las marcas, excepto en los tractores de la marca Antonio Carraro. En dicha marca no se presenta ningún modelo que presente tracción a dos ruedas, de ahí que sea una variable no significativa en el modelo, todos los modelos de la marca Antonio Carraro son de tracción a las 4 ruedas, como se puede comprobar en la tabla 5.11.

En cuanto a la variable cabina y la variable bastidor, se observa que en algunas marcas influyen sobre el valor usado y en otras no. La variable cabina entra como variable explicativa en todos las marcas, excepto en la marca Antonio Carraro, Goldini, John Deere, Lamborghini, y Pasquali (las marcas 2, 8, 10, 11 y 15 respectivamente). De ellas las marcas Goldini y Pasquali, no presentan observaciones con cabina, y de la marca Antonio Carraro los modelos que presentan cabina son una minoría.

Observando en la constante de los modelos, es Landini (marca 12) la que presenta un mayor coeficiente, seguida de Deutz-Fahr y Massey Ferguson (marca 4 y 13), y no son estas las marcas que tienen una mayor media del valor. Ello se debe a que este mayor valor de la constante queda compensado con un menor coeficiente para la potencia. Se puede afirmar que en estas tres marcas el valor del tractor usado varía menos con la potencia que el resto.

5.6. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES DE SEGUNDA MANO EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA.

5.6.1. MODELO DE VALORACIÓN SEGÚN AGRUPACIÓN POR POTENCIAS CLÁSICA DEL MERCADO.

Se inicia el estudio de la influencia de la potencia sobre el valor del tractor de segunda mano en Italia, con la agrupación Clásica de potencias, utilizada hasta ahora por distintos autores.

En la base de datos se parte de 38.095 observaciones, de las cuales 37.787 presentan datos de potencia. Las características de cada grupo se muestra en la tabla 5.15.

Tabla 5.15: Pesos y estadísticos de cada grupo de tractores respecto del total de valores, según la clasificación Clásica.

	P <=60	60<P<90	90<= P
% Respecto del total de observaciones con dato de P	32,1%	46,6%	21,4%
% Respecto del total de observaciones	31,8%	46,2%	21,2%
Nº observaciones	12.112	17.590	8.085
Media	51	74	132
Mediana	54	73	116
Moda	60	69	101
Mínimo	16	61	90
Máximo	60	89	300
Desv. típ.	10,15	7,33	41,63
Varianza	103,07	53,67	1.732,98

En este resumen de los datos por grupos de potencias, se ofrece una primera idea de la situación de partida. El grupo mayoritario de observaciones es el de los tractores medianos, seguidos de los pequeños y por último los grandes, presentando la mayoría de los tractores (cerca del 80%) potencias inferiores a 90 CV.

Si se compara esta distribución con el mercado español, se observa una mayor presencia de tractores pequeños y medianos en Italia que en España. Concretamente en España el 28,8% de los tractores en el mercado de segunda mano tenía una potencia menor de 60 CV y el 41,8% menor de 90 CV.

En la tabla 5.16 se presenta el número de tractores para cada grupo y para cada variable binaria que conforma la base de datos construida.

Tabla 5.16: N° de observaciones en cada grupo de potencia Clásica y para cada variable explicativa binaria.

N° de observaciones con:	P <=60	60<P<90	90<= P	% P <=60 respecto total del grupo	% 60<P<90 respecto total del grupo	% 90<= P respecto del total del grupo
Cabina	1.800	6.225	6.422	14,9%	35,4%	79,4%
Arco	2.888	1.867	187	23,8%	10,6%	2,3%
Bastidor	7.424	9.498	1.476	61,3%	54,0%	18,3%
Tracción a las 4 ruedas	7.066	10.029	6.991	58,3%	57,0%	86,5%
Tracción en 2 ruedas	5.046	7.561	1.094	41,7%	43,0%	13,5%
Tractores con ruedas	10.529	16.010	7.929	86,9%	91,0%	98,1%
Tractores con cadenas	1.583	1.580	156	13,1%	9,0%	1,9%
Marca 1	551	854	144	4,5%	4,9%	1,8%
Marca 2	850	726	0	7,0%	4,1%	0,0%
Marca 3	134	672	729	1,1%	3,8%	9,0%
Marca 4	113	666	589	0,9%	3,8%	7,3%
Marca 5	508	969	1.105	4,2%	5,5%	13,7%
Marca 6	1.380	2.138	715	11,4%	12,2%	8,8%
Marca 7	204	621	647	1,7%	3,5%	8,0%
Marca 8	1.415	272	0	11,7%	1,5%	0,0%
Marca 9	781	1.139	363	6,4%	6,5%	4,5%
Marca 10	161	515	648	1,3%	2,9%	8,0%
Marca 11	1.279	1.966	622	10,6%	11,2%	7,7%
Marca 12	809	2.035	556	6,7%	11,6%	6,9%
Marca 13	621	1.218	640	5,1%	6,9%	7,9%
Marca 14	819	452	306	6,8%	2,6%	3,8%
Marca 15	372	54	0	3,1%	0,3%	0,0%
Marca 16	1.561	2.357	698	12,9%	13,4%	8,6%
Marca 17	554	936	323	4,6%	5,3%	4,0%

Sólo el 15% de los tractores pequeños presentan cabina y la mayoría de ellos disponen de bastidor (un 61,3%). Ocurre todo lo contrario en los tractores grandes en los que casi el 80% poseen cabina, frente al 2,3% que presenta arco y el 18,3% bastidor. En los tractores medianos no se dan casos tan extremos, pero siguen siendo menores el número de observaciones con arco, y más aún con bastidor.

En cuanto a la variable tracción, el número de observaciones con tracción a las cuatro ruedas son mayoritarias en los tres grupos de potencias Clásicas, presentando un mayor peso en los tractores grandes ya que representan el 86,5% del total. Además aparecen en la base de datos un número mínimo de modelos de tractores con cadenas, sólo en los tractores pequeños son un 13%, en los tractores medianos no llegan al 10% y en los grandes son despreciables no llegando al 2%.

En este sentido podría decirse que el grupo de tractores pequeños se caracteriza porque presentan tracción a las cuatro y a las dos ruedas, y una pequeña parte de ellos son de cadenas. Los tractores grandes se encontrarían en el polo opuesto, es decir, la mayoría son tractores con cabina, con tracción a las cuatro ruedas y con ruedas. El grupo de tractores con potencia entre 60 y 90 CV, no puede caracterizarse tan fácilmente puesto que los porcentajes están más repartidos.

De las marcas Antonio Carraro, Goldini y Pasquali (marcas 2, 8 y 15 respectivamente) no se dispone de datos sobre tractores grandes de segunda mano. Además las marcas que presentan más tractores pequeños son las marcas Antonio Carraro, Goldoni, New Holland, Pasquali (marcas 2, 8, 14 y 15) y las que presentan un

mayor número de tractores grandes son Case Internacional, Fendt, Ford (New Holland) y John Deere Italiana (marcas 3, 7, 7 y 10); el resto de marcas presentan un mayor peso en tractores medianos. Coinciden de manera aproximada, las marcas más baratas tanto para tractores de segunda mano como nuevos, con las marcas que presentan mayor cantidad de tractores pequeños, y las más caras con tractores grandes.

Con la aplicación de la misma metodología seguida hasta el momento, se obtiene una serie de modelos de regresión para cada grupo de potencia, cuyos resultados obtenidos a partir del SPSS se muestran en el Anejo V.I. Si comparamos los dos grupos de modelos construidos (tabla 5.17. y la tabla 5.18) se observa que son mejores los modelos que utilizan la variable potencia que la variable valor como nuevo, estando ambas variables muy correlacionadas entre ellas y por lo tanto no pudiendo entrar en un mismo modelo las dos.

Tabla 5.17: Coeficientes de los modelos para clasificación Clásica con Ln(potencia).

	T. Pequeños P ≤ 60	T. Medianos 60 < P < 90	T. Grandes 90 ≤ P
(Constante)	5,737	7,057	5,676
In.Potencia	0,895	0,574	0,928
Edad	-0,134	-0,115	-0,138
Edad ²	0,003	0,002	0,003
Tracción	0,221	0,221	0,230
Cabina	0,175	0,155	0,141
Arco	0,065	0,031	0,035
Marca.2	0,152	-0,019	
Marca.3	0,315	0,251	0,211
Marca.4	0,264	0,164	-0,056
Marca.5	0,412	0,254	0,323
Marca.6	0,380	0,315	0,222
Marca.7	0,176	0,053	0,123
Marca.8	0,230	0,117	
Marca.9	0,030	0,051	-0,057
Marca.10	0,185	0,183	0,102
Marca.11	0,129	0,097	
Marca.12	0,370	0,228	0,040
Marca.13	0,227	0,085	-0,077
Marca.14	0,354	0,198	0,170
Marca.15	0,043	-0,071	
Marca.16	0,171	0,134	0,077
Marca.17	0,572	0,478	0,460
R ²	81,29%	81,60%	86,75%

Tabla 5.18: Coeficientes de los modelos para clasificación Clásica con Ln(Nuevo).

	T. Pequeños P ≤ 60	T. Medianos 60 < P < 90	T. Grandes 90 ≤ P
(Constante)	1,199	6,410	2,588
ln.Nuevo	0,829	0,306	0,703
Edad	-0,121	-0,107	-0,117
Edad ²	0,003	0,002	0,002
traccion	0,053	0,177	0,149
cabina	0,021	0,101	0,094
arco	0,060	0,032	
Marca.2	0,145		
Marca.3	0,366	0,306	0,230
Marca.4	-0,112	0,074	-0,175
Marca.5	-0,073	0,168	0,068
Marca.6	0,310	0,288	0,166
Marca.7	0,045	0,028	
Marca.8	0,216	0,130	
Marca.9	-0,087	0,025	-0,126
Marca.10	0,236	0,213	0,084
Marca.11	0,067	0,074	-0,034
Marca.12	0,317	0,230	-0,055
Marca.13	0,157	0,082	-0,174
Marca.14	0,366	0,196	0,126
Marca.15	0,150		
Marca.16	0,093	0,138	0,088
Marca.17	0,136	0,372	0,225
R ²	80,36%	80,51%	82,86%

Vuelve a llamar la atención que aún habiendo dividido los tractores en grupos de potencias, la variable potencia sigue apareciendo como variable explicativa del valor usado en los tractores italianos, tal como ocurría con el modelo español, presentando además en los tres el mayor peso para cada uno de los modelos. Ello lleva a pensar que la potencia está relacionada con otra serie de características de los tractores que no se han incluido en la base de datos por no tener información sobre ellas, como podría ser el aire acondicionado, el peso del tractor, la cilindrada, etc. y que de esta forma indirectamente se está incluyendo en el modelo.

Respecto la variable marca se ha tomado como testigo la marca 1 (Agrifull), ya que ha sido la que se ha utilizado como testigo en el modelo general. Realmente los modelos para los tres grupos de potencias son muy similares y también al general, siendo el de los tractores grandes el que presenta un mayor coeficiente de determinación, aunque en los tres casos es superior al 80%.

A las variables transformadas logarítmicas "potencia" y "valor como nuevo", le siguen en importancia las variables tracción, existencia de cabina y edad en último lugar. Para cada grupo de potencias, las marcas presentan diferentes pesos sobre el valor, debido a que cada marca se especializa en uno de estos grupos, por ejemplo las marcas Antonio Carraro, Goldini y Pasquali (marca 2, 8 y 15) no presentan tractores grandes.

En la gran mayoría de los casos y en ambos modelos, los coeficientes asociados a las variables binarias "marca" son de signo positivo lo que indica que la marca 1 es la de menor valor, con algunas excepciones muy concretas.

Se observa también que en cada grupo de potencias la jerarquía de valor según las marcas no coincide, lo que indica que cada marca juega un papel distinto según cual sea el rango de potencias del tractor usado.

Utilizando los coeficientes de la variable edad obtenidos en cada grupo de potencias (Clásica), y se calculan las ecuaciones [5.2], [5.3] y [5.4].

- Tractores Pequeños ($P \leq 60$ CV):

$$\frac{V_{e_1}(t_{.peq})}{V_{e_2}(t_{.peq})} = \frac{e^{-0,134*e_1+0,0028*e_1^2}}{e^{-0,134*e_2+0,0028*e_2^2}}$$

$$V_{e_2}(t_{.peq}) = V_{e_1}(t_{.peq}) * e^{-0,134*(e_2-e_1)+0,0028*(e_2^2-e_1^2)} \quad [5.2]$$

- Tractores Medianos ($60 < P < 90$ CV):

$$\frac{V_{e_1}(t_{.med})}{V_{e_2}(t_{.med})} = \frac{e^{-0,114*e_1+0,0020*e_1^2}}{e^{-0,114*e_2+0,0020*e_2^2}}$$

$$V_{e_2}(t_{.med}) = V_{e_1}(t_{.med}) * e^{-0,114*(e_2-e_1)+0,0020*(e_2^2-e_1^2)} \quad [5.3]$$

- Tractores Grandes ($P \geq 90$ CV):

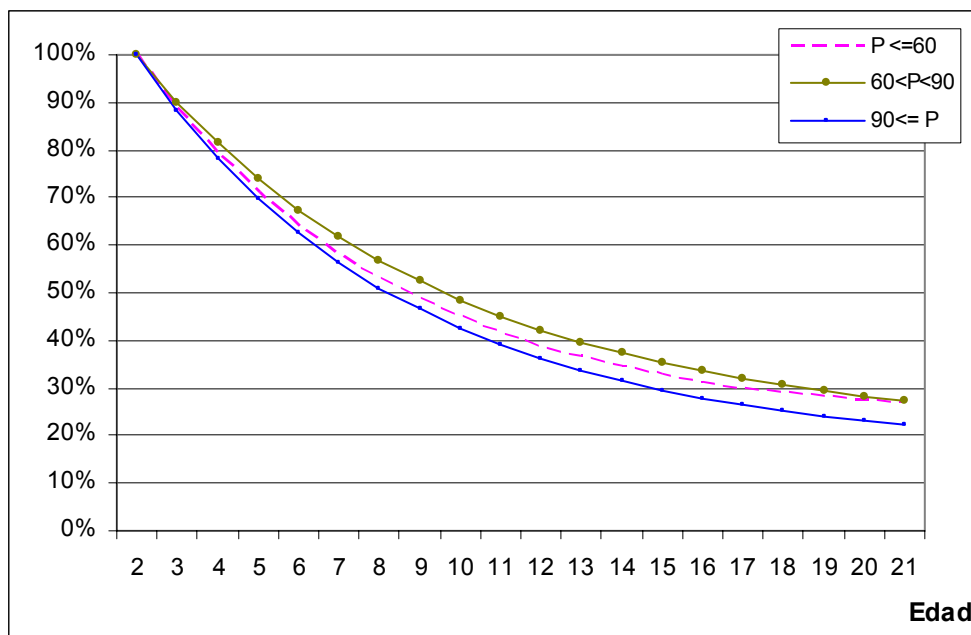
$$\frac{V_{e_1}(t_{.gran})}{V_{e_2}(t_{.gran})} = \frac{e^{-0,138*e_1+0,0025*e_1^2}}{e^{-0,138*e_2+0,0025*e_2^2}}$$

$$V_{e_2}(t_{.gran}) = V_{e_1}(t_{.gran}) * e^{-0,138*(e_2-e_1)+0,0025*(e_2^2-e_1^2)} \quad [5.4]$$

Donde: V_{e_1} = Es el valor del tractor con una edad de e_1 años.
 V_{e_2} = Es el valor del tractor con una edad de e_2 años.
 V_{e_1} = Es el valor del tractor con una edad de e_1 años.
 V_{e_2} = Es el valor del tractor con una edad de e_2 años.

A partir de las ecuaciones [5.2], [5.3] y [5.4], y considerando que los modelos obtenidos se han calculado a partir de edades entre 2 y 21 años, se dibuja la evolución en el gráfico 5.6. En la cual observa la semejanza en la evolución de los tractores pequeños y medianos, aumentando un poco más la pendiente de los tractores de más de 90 CV.

Gráfico 5.6: Evolución del tractor usado en función de su valor en su segundo año y según grupos de potencias Clásica.



5.6.2. MODELOS DE VALORACIÓN SEGÚN AGRUPACIÓN POR POTENCIAS MEDIANTE ANÁLISIS CLUSTER.

Al igual que se procedió con los tractores en España, se pretende identificar otra agrupación por potencias que aumente las diferencias entre los grupos.

Primero se pretende comprobar si la agrupación Cluster en 3 grupos coincide con la agrupación Clásica del mercado y, en segundo lugar, se estudiará la posibilidad de definir otra clasificación en 4 grupos de potencia. De esta manera se comprobará si la agrupación Clásica del mercado es válida en la valoración de tractores de segunda mano, y por otro lado se podrá proponer una nueva aplicación para este tipo de valoraciones.

5.6.2.1. MODELOS DE VALORACIÓN SEGÚN AGRUPACIÓN DE POTENCIA EN TRES GRUPOS.

El primer paso en el análisis Cluster es determinar los conglomerados y el segundo definir las observaciones que pertenecen a cada uno de ellos. Se aplica el análisis Cluster según la potencia de los grupos, siendo el resultado el que se presenta a continuación para tres grupos (tabla 5.19).

Tabla 5.19: Análisis Cluster para 3 grupos según la Potencia.

Centros de los conglomerados finales

	Conglomerado		
	1	2	3
potencia	63	104	190

Número de casos en cada conglomerado

Conglomerado	1	27699,000
	2	7908,000
	3	2180,000
Válidos		37787,000
Perdidos		,000

Una vez clasificadas las observaciones en cada conglomerado, se pueden construir tres grupos de tractores en función de la potencia que presenten:

- Tractores con potencias de 16 hasta 83 CV.
- Tractores con potencias entre 84 y 146 CV.
- Tractores con potencias entre 148 y 300 CV.

Esta clasificación sería para los modelos que conforman la base de datos creada para este estudio de tractores usados en Italia, en la cual la potencia mínima es de 16 CV y la máxima de 300 CV. Se generaliza siguiendo la nomenclatura de la clasificación Clásica del mercado, de manera que la nueva clasificación de tractores según la potencia sería:

- Tractores pequeños: aquellos con potencias menores o iguales a 83 CV.
- Tractores medianos: aquellos con potencias mayores de 83 CV y menores o iguales a 146 CV.
- Tractores grandes: aquellos con potencias mayores a 146 CV.

En el caso de España se recuerda que la agrupación que se determina a través del análisis Cluster es la siguiente:

- Tractores pequeños en España: aquellos con potencias menores o iguales a 79 CV.
- Tractores medianos en España: aquellos con potencias mayores de 79 CV y menores o iguales a 133 CV.
- Tractores grandes en España: aquellos con potencias mayores a 133 CV.

Como se puede observar la diferencia es mínima entre las agrupaciones para los dos países según el análisis Cluster, la diferencia podría deberse a que la variación de potencias para España es de 13 CV hasta 263 CV, y en el caso de los tractores en Italia

las potencias de los mismos van desde 16 CV a 300 CV, con lo cual la diferencia puede considerarse mínima.

En esta nueva clasificación el 72,7% de los tractores se consideran tractores pequeños, el 20,8% como medianos, sólo el 5,7% son grandes (Tabla 5.20). Con esta nueva agrupación se están englobando en un único grupo los tractores pequeños y medianos de la clasificación Clásica del mercado, dividiendo los tractores grandes en dos grupos más reducidos pero más homogéneos respecto de las características que poseen.

Con esta nueva clasificación la varianza dentro de cada grupo sigue siendo alta pero es menor que en la clasificación Clásica del mercado. Esto indica que en el grupo que establece el mercado de tractores grandes hay más diferencias entre los individuos que lo componen que en los grupos de los tractores pequeños o los medianos.

Tabla 5.20: Características de los tres grupos según Cluster en 3 grupos.

	P <= 83	83 < P <= 146	146 < P
% Respecto del total de observaciones	72,7%	20,8%	5,7%
Nº observaciones	27.699	7.908	2.180
Media	63	104	190
Mediana	65	101	186
Moda	60	86	165
Mínimo	16	84	148
Máximo	83	146	300
Desv. típ.	13	17	33
Varianza	179	300	1.098

También varía la distribución de las características que presenta cada grupo (tabla 5.21). Así, en relación a la cabina, arco o el bastidor, el grupo de tractores pequeños presenta una mayoría de observaciones con bastidor, ocurriendo todo lo contrario con los medianos y grandes en los que mucho más de la mitad de las observaciones presentan cabina (68,3% y 92,7% respectivamente). En cuanto a la tracción se ve cómo en el grupo de los tractores pequeños existen tractores con tracción a las cuatro y a las dos ruedas, prácticamente en la misma proporción. En cambio en los tractores de más de 83 CV la mayoría son de tracción a las cuatro ruedas.

En lo que se refiere a las marcas todas ellas poseen tractores pequeños, aunque ninguna de ellas posee más del 13% del mercado. No ocurre lo mismo con el grupo de tractores medianos y grandes, en los que las marcas Antonio Carrazo, Goldini y Pasquali no participan en absoluto. A ello se añade que las marcas Fendt y Case Internacional parecen dominar el mercado de los tractores grandes con un 20,2% y 17,4% respectivamente.

Tabla 5.21: N° de observaciones de las variables para cada uno de los 3 grupos Cluster.

N° de observaciones con:	P <= 83	83<P<=146	146 < P	Todas	% P <=83 respecto total	% 83<P<=146 respecto total	% 146< P resepecto del total
Cabina	7.028	5.398	2.021	14.447	25,4%	68,3%	92,7%
Arco	4.487	380	75	4.942	16,2%	4,8%	3,4%
Bastidor	16.184	2.130	84	18.398	58,4%	26,9%	3,9%
Tracción 4 ruedas	15.798	6.182	2.104	24.084	57,0%	78,2%	96,5%
Tracción 2 ruedas	11.901	1.726	76	13.703	43,0%	21,8%	3,5%
Tracción con ruedas	24.682	7.648	2.136	34.466	89,1%	96,7%	98,0%
Tracción con cadenas	3.017	260	44	3.321	10,9%	3,3%	2,0%
Marca 1: Agrifull	1.351	198	0	1.549	4,9%	2,5%	0,0%
Marca 2: Antonio Carraro	1.574	2	0	1.576	5,7%	0,0%	0,0%
Marca 3: Case Internacional	704	452	379	1.535	2,5%	5,7%	17,4%
Marca 4: Deutz-Fahr	753	483	132	1.368	2,7%	6,1%	6,1%
Marca 5: Fendt	1.350	792	440	2.582	4,9%	10,0%	20,2%
Marca 6: Fiat (New Holland)	3.240	811	182	4.233	11,7%	10,3%	8,3%
Marca 7: Ford (New Holland)	680	626	166	1.472	2,5%	7,9%	7,6%
Marca 8: Goldoni	1.687	0	0	1.687	6,1%	0,0%	0,0%
Marca 9: Hürlimann	1.725	496	62	2.283	6,2%	6,3%	2,8%
Marca 10: John Deere Italiana	598	511	215	1.324	2,2%	6,5%	9,9%
Marca 11: Lamborghini	2.878	868	121	3.867	10,4%	11,0%	5,6%
Marca12: Landini	2.841	481	78	3.400	10,3%	6,1%	3,6%
Marca13: Massey Ferguson	1.822	533	124	2.479	6,6%	6,7%	5,7%
Marca 14: New Holland	1.227	279	71	1.577	4,4%	3,5%	3,3%
Marca15: Pasquali	426	0	0	426	1,5%	0,0%	0,0%
Marca 16: Same	3.477	1.026	113	4.616	12,6%	13,0%	5,2%
Marca 17: Steyr	1.366	350	97	1.813	4,9%	4,4%	4,4%

Pasando al estudio de los modelos presentados en las tablas 5.22 y 5.23⁷ para esta nueva agrupación, se observan diferencias entre los grupos de tractores. En todos los casos, en los seis modelos presentados, los modelos econométricos son correctos, y al igual que en anteriores modelos la variable "potencia" y "valor como nuevo" están muy relacionadas, de ahí el estudio de los modelos diferenciando estas dos variables claramente.

De nuevo son los modelos construidos con la variable potencia los que presentan mejores resultados econométricos, por lo que descartamos los modelos construidos con la variable valor nuevo.

⁷ El resumen del modelo, los coeficientes y los gráficos de los residuos de los modelos se presentan en el Anejo IV.IV.

Tabla 5.22: Coeficientes de los modelos para clasificación en 3 grupos Cluster con ln(Potencia).

	T. Pequeños P <= 83	T. Medianos 83 < P <= 146	T. Grandes 146 < P
(Constante)	6,064	5,831	5,710
In.Potencia	0,810	0,888	0,951
Edad	-0,124	-0,131	-0,127
Edad ²	0,002	0,002	0,002
tracción	0,216	0,242	0,410
cabina	0,153	0,140	0,154
arco	0,038		
Marca.2	0,070		
Marca.3	0,307	0,175	-0,198
Marca.4	0,205	-0,030	-0,545
Marca.5	0,327	0,259	
Marca.6	0,360	0,198	-0,173
Marca.7	0,107	0,065	-0,185
Marca.8	0,184		
Marca.9	0,049	-0,052	-0,424
Marca.10	0,216	0,043	-0,201
Marca.11	0,116		-0,327
Marca.12	0,277	0,059	-0,436
Marca.13	0,136	-0,105	-0,414
Marca.14	0,284	0,151	-0,126
Marca.16	0,161	0,055	-0,412
Marca.17	0,520	0,507	
R ²	83,39%	82,62%	81,90%

Vuelve a ser la variable potencia la que más pesa en la explicación del valor del tractor de segunda mano, y sus coeficientes presentan más valor en los tractores grandes seguidos de los medianos y los pequeños. Esto indica que en los tractores grandes la potencia tiene mayor influencia en el valor que en el caso de los tractores pequeños. La siguiente variable en importancia sobre el valor es la tracción a las cuatro ruedas, con un alto peso en los tractores grandes. En tercer lugar se encuentra la variable cabina, muy cercana a la variable edad, que influye negativamente sobre el valor. El peso de la edad es mayor en los tractores medianos y menor en los tractores de pequeño tamaño.

Sólo en los tractores pequeños resulta significativa la variable arco. De alguna manera se supone que a mayor potencia es necesaria más seguridad y confort, y por lo tanto se supone la existencia de cabina de serie en los tractores de este tamaño.

Tabla 5.23: Coeficientes de los modelos para clasificación en 3 grupos Cluster con ln(Nuevo).

	T. Pequeños P ≤ 83	T. Medianos 83 < P ≤ 146	T. Grandes 146 < P
(Constante)	2,263	4,884	3,296
ln.Nuevo	0,717	0,479	0,623
Edad	-0,110	-0,122	-0,087
Edad ²	0,002	0,003	
Traición	0,093	0,219	0,179
Cabina	0,035	0,084	0,466
Arco	0,024	-0,037	0,183
Marca.2	0,115		
Marca.3	0,395	0,172	
Marca.4	-0,015	-0,099	-0,482
Marca.5	0,040	0,043	
Marca.6	0,304	0,160	-0,191
Marca.7	0,030	-0,026	-0,084
Marca.8	0,177		
Marca.9	-0,041	-0,113	-0,278
Marca.10	0,276	0,076	-0,155
Marca.11	0,054	-0,055	-0,202
Marca.12	0,274		-0,307
Marca.13	0,101	-0,159	-0,380
Marca.14	0,297	0,098	
Marca.15	0,074		
Marca.16	0,106	0,044	-0,136
Marca.17	0,222	0,316	-0,089
R ²	81,19%	77,53%	81,38%

5.6.2.2. MODELOS DE VALORACIÓN SEGÚN AGRUPACIÓN DE POTENCIA EN CUATRO GRUPOS.

De nuevo se aplica el análisis Cluster según la potencia, y con el objetivo de obtener cuatro grupos, siendo el resultado el que se presenta a continuación (tabla 5.24)

Tabla 5.24: Análisis Cluster para 4 grupos según la Potencia.

Centros de los conglomerados finales

	Conglomerado			
	1	2	3	4
potencia	204	139	65	83

Número de casos en cada conglomerado

Conglomerado	1	812,000
	2	2355,000
	3	21519,000
	4	13101,000
Válidos		37787,000
Perdidos		,000

Los intervalos de potencia en cada conglomerado son:

- Tractores con potencias de 16 hasta 71 CV.
- Tractores con potencias entre 72 y 110 CV.
- Tractores con potencias entre 113 y 174 CV.
- Tractores con potencias entre 176 y 300 CV.

En consecuencia, se propone la siguiente clasificación:

- Tractores pequeños: aquellos con potencias menores o iguales a 71 CV.
- Tractores medianos: aquellos con potencias mayores de 71 CV y menores o iguales a 110 CV.
- Tractores grandes: aquellos con potencias mayores de 110 CV y menores a 175 CV.
- Tractores muy grandes: aquellos con potencias mayores o iguales a 175 CV.

Como puede observarse el grupo de los tractores pequeños, incluso en una clasificación de 4 grupos, engloba tractores de más potencia que la agrupación denominada "Clásica". Se recuerda el caso de España en el que la clasificación en cuatro grupos de potencias según el Cluster es la siguiente:

- Tractores pequeños en España: aquellos con potencias menores o iguales a 57 CV.
- Tractores medianos en España: aquellos con potencias mayores de 57 CV y menores o iguales a 87 CV.
- Tractores grandes en España: aquellos con potencias mayores de 87 CV y menores a 138 CV.
- Tractores muy grandes en España: aquellos con potencias mayores o iguales a 138 CV.

En esta nueva clasificación en 4 grupos, los intervalos de potencia son distintos entre los dos países, al contrario de lo que ocurría en la clasificación en 3 grupos. En la tabla 5.25 se recogen las características de cada grupo. Si comparamos esta nueva clasificación en cuatro grupos respecto a la anterior en tres, se observa que se reduce el número de tractores de la categoría de pequeños y aumenta el grupo mediano, produciéndose de esta manera una agrupación más equilibrada. Aumenta ligeramente el número de tractores incluidos en el grupo de potencia grande y aparece un grupo reducido de tractores de potencia muy grande.

Tabla 5.25: Características de los 4 grupos según Cluster.

	P <= 71	71<P<=110	110<P<175	175 <= P
% Respecto del total de observaciones	53,7%	34,2%	8,1%	3,2%
Nº observaciones	20.448	13.038	3.082	1.219
Media	58	86	139	212
Mediana	60	83	135	209
Moda	60	80	131	190
Mínimo	16	72	113	176
Máximo	71	110	174	300
Desv. típ.	11,38	10,33	17,16	27,34
Varianza	129	107	295	747

En la tabla 5.26 se muestran las características de la base de datos según la nueva clasificación en 4 grupos de potencia. Dichas características de los diferentes grupos son las esperadas y están en consonancia con las características para el caso anterior, tres grupos Cluster.

Tabla 5.26: Nº de observaciones de las variables para cada uno de los 4 grupos de tractores según Cluster.

Nº de observaciones con:					% P <=71 respecto total	% 71<P<=110 respecto total	% 110<P<175 respecto total	% 175 <= P respecto total
	P <= 71	71<P<=110	110<P<175	175 <= P				
Cabina	4.086	6.409	2.768	1184	20,0%	49,2%	89,8%	97,1%
Arco	3.453	1.381	79	29	16,9%	10,6%	2,6%	2,4%
Bastidor	12.909	5.248	235	6	63,1%	40,3%	7,6%	0,5%
Tracción a las 4 ruedas	11.816	8.134	2.919	1215	57,8%	62,4%	94,7%	99,7%
Tracción en 2 ruedas	8.632	4.904	163	4	42,2%	37,6%	5,3%	0,3%
Tractores con ruedas	18.140	12.069	3.038	1219	88,7%	92,6%	98,6%	100,0%
Tractores con cadenas	2.308	969	44	0	11,3%	7,4%	1,4%	0,0%
Marca 1: Agrifull	1.081	414	54	0	5,3%	3,2%	1,8%	0,0%
Marca 2: Antonio Carraro	1.570	6	0	0	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Marca 3: Case Internacional	296	798	166	275	1,4%	6,1%	5,4%	22,6%
Marca 4: Deutz-Fahr	465	623	241	39	2,3%	4,8%	7,8%	3,2%
Marca 5: Fendt	783	954	544	301	3,8%	7,3%	17,7%	24,7%
Marca 6: Fiat (New Holland)	2.590	1.221	362	60	12,7%	9,4%	11,7%	4,9%
Marca 7: Ford (New Holland)	466	729	181	96	2,3%	5,6%	5,9%	7,9%
Marca 8: Goldoni	1.687	0	0	0	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Marca 9: Hürlimann	1.255	819	163	46	6,1%	6,3%	5,3%	3,8%
Marca 10: John Deere Italian	403	516	279	126	2,0%	4,0%	9,1%	10,3%
Marca 11: Lamborghini	2.237	1.295	297	38	10,9%	9,9%	9,6%	3,1%
Marca 12: Landini	1.435	1.752	178	35	7,0%	13,4%	5,8%	2,9%
Marca 13: Massey Ferguson	967	1.253	185	74	4,7%	9,6%	6,0%	6,1%
Marca 14: New Holland	1.083	411	12	71	5,3%	3,2%	0,4%	5,8%
Marca 15: Pasquali	372	54	0	0	1,8%	0,4%	0,0%	0,0%
Marca 16: Same	2.689	1.620	267	40	13,2%	12,4%	8,7%	3,3%
Marca 17: Steyr	1.069	573	153	18	5,2%	4,4%	5,0%	1,5%

Las marcas que fabrican más tractores de grandes potencias (de más de 175 CV) son por este orden Case Internacional (17,9%), Fendt (11,7%) y John Deere (9,5%). Y las que se dedican a tractores pequeños principalmente son la casa Goldini, Antonio Carraro y Pasquali.

Planteados los modelos tanto con la variable potencia (tabla 5.27), como con la variable valor como nuevo (tabla 5.28), los modelos para los grupos de tractores pequeños, medianos y grandes parecen resultar mejor con la variable "potencia", en cambio los muy grandes presentan mejor coeficiente de determinación con la variable "valor nuevo", aunque en este caso no entran las mismas marcas que con la variable potencia. En todos los casos se ha utilizado como variable testigo para la marcas la Agrifull (marca 1), como se ha ido desarrollando para el resto del estudio de este capítulo.

En los modelos construidos con la variable potencia, es ésta la que vuelve a presenta mayor coeficiente en los tres grupos, seguida de la tracción y la edad, la cabina y el arco quedan en último lugar. En los tractores muy grandes no son significativas las variables tracción, la cabina y mucho menos el bastidor, lo que hace pensar que los tractores de gran potencia se entiende que llevan tracción a las cuatro ruedas y cabina. En cuanto a las marcas la que más influye en los tractores pequeños, medianos y grandes es la Steyr (marca 7), en los muy grandes la Fendt (marca 5), puede que los compradores reconozcan a la marca Fendt como la más especializada en este tipo de tractores.

Tabla 5.27: Coeficientes de las variables y coeficiente de determinación de los modelos para 4 grupos Cluster con ln(potencia).

	T. Pequeños P ≤ 71	T. Medianos 71 < P ≤ 110	T. Grandes 110 < P < 175	T. Muy grandes 175 ≤ P
(Constante)	5,908	7,112	5,755	6,163
ln.Potencia	0,845	0,593	0,891	0,992
Edad	-0,127	-0,122	-0,155	-0,108
Edad ²	0,003	0,002	0,003	0,001
Tracción	0,224	0,227	0,342	
Cabina	0,149	0,151	0,203	-0,177
Arco			0,104	
Marca.2	0,089			
Marca.3	0,332	0,188	0,221	-0,232
Marca.4	0,234	0,045	-0,127	-0,435
Marca.5	0,395	0,193	0,295	
Marca.6	0,380	0,217	0,316	-0,374
Marca.7	0,093	0,062	0,182	-0,205
Marca.8	0,226			
Marca.9	0,078	-0,033	-0,108	-0,445
Marca.10	0,194	0,126	0,074	-0,235
Marca.11	0,140	0,019		-0,366
Marca.12	0,335	0,128	-0,041	-0,438
Marca.13	0,186	-0,034	-0,065	-0,395
Marca.14	0,316	0,147	0,397	-0,149
Marca.15	0,044	-0,163		
Marca.16	0,184	0,054	0,126	-0,556
Marca.17	0,560	0,415	0,435	-0,096
R ²	82,80%	81,87%	79,30%	79,06%

Tabla 5.28: Coeficientes de las variables y coeficiente de determinación de los modelos para 4 grupos Cluster con ln(Nuevo).

	T. Pequeños P <= 71	T. Medianos 71<P<=110	T. Grandes 110<P<175	T. Muy grandes 175 <= P
(Constante)	1,847	6,438	4,150	1,841
ln.Nuevo	0,760	0,321	0,548	0,800
Edad	-0,115	-0,116	-0,129	-0,080
Edad ²	0,003	0,002	0,003	
Tracción	0,081	0,191	0,295	
Cabina	0,010	0,107	0,164	
Arco			0,067	
Marca.2	0,153			
Marca.3	0,428	0,210	0,170	0,047
Marca.4	-0,063	-0,017	-0,186	-0,366
Marca.5	0,017	0,062	0,055	
Marca.6	0,317	0,196	0,207	-0,138
Marca.7	0,025	0,026	0,038	
Marca.8	0,228			
Marca.9	-0,039	-0,063	-0,267	-0,210
Marca.10	0,305	0,144		-0,149
Marca.11	0,068		-0,112	-0,125
Marca.12	0,290	0,107	-0,125	-0,189
Marca.13	0,145	-0,060	-0,200	-0,338
Marca.14	0,333	0,153	0,120	0,046
Marca.15	0,127	-0,137		
Marca.16	0,109	0,065	0,092	-0,361
Marca.17	0,222	0,308	0,253	-0,114
R ²	81,16%	79,85%	75,80%	79,67%

5.6.2.3. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN LAS AGRUPACIONES DE POTENCIA.

Los modelos obtenidos en cualquiera de estas clasificaciones son muy parecidos al modelo general. Pero se pueden constatar diferencias entre los modelos para las distintas agrupaciones de potencias, de hecho los coeficientes de determinación de los modelos para tractores pequeños y medianos son mejores para la agrupación Cluster de tres grupos, en cambio para los tractores grandes es mejor el de la agrupación Clásica de mercado. Además se consideran mejor los modelos construidos con la variable potencia que los construidos con la variable valor como nuevo, a lo que se añade que es más sencillo el manejo y la obtención de la variable potencia, que el valor de un tractor nuevo.

Parece lógico descartar la agrupación en cuatro grupos, tanto por el resultado de los modelos, sobre todo comparándolos con los modelos de las otras dos agrupaciones, como desde el punto de vista del tasador, ya que un cuarto grupo puede dificultar la labor del mismo para la realización de su trabajo y dispersar más los resultados y comparaciones. Por otro lado, parece que, tanto por los modelos obtenidos como por la forma de la obtención de la clasificación, la clasificación

obtenida con el análisis multivariante Cluster en tres grupos es la que se debería considerar en la práctica por los valoradores.

Al igual que en el modelo general, se puede considerar la evolución de los tractores según la edad de los mismos y según los grupos de potencia. Dado que los datos de partida presentan edades de tractores comprendidas entre 2 y 21 años, los modelos sólo permiten valorar tractores desde 2 años hasta 21 años de edad.

La relación existente entre los valores que toma un mismo tractor a lo largo de su vida útil, para cada grupo de potencias según la clasificación Cluster en tres grupos, las recogen las expresiones matemáticas [5.5], [5.6] y [5.7].

- Tractores Pequeños ($P \leq 83$ CV):

$$\frac{V_{e_1}(t_{.peq})}{V_{e_2}(t_{.peq})} = \frac{e^{-0,124*e_1+0,0024*e_1^2}}{e^{-0,124*e_2+0,0024*e_2^2}}$$

$$V_{e_2}(t_{.peq}) = V_{e_1}(t_{.peq}) * e^{-0,124*(e_2-e_1)+0,0024*(e_2^2-e_1^2)} \quad [5.5]$$

- Tractores Medianos ($83 < P \leq 146$ CV):

$$\frac{V_{e_1}(t_{.med})}{V_{e_2}(t_{.med})} = \frac{e^{-0,131*e_1+0,0024*e_1^2}}{e^{-0,131*e_2+0,0024*e_2^2}}$$

$$V_{e_2}(t_{.med}) = V_{e_1}(t_{.med}) * e^{-0,131*(e_2-e_1)+0,0024*(e_2^2-e_1^2)} \quad [5.6]$$

- Tractores Grandes ($P > 146$ CV):

$$\frac{V_{e_1}(t_{.gran})}{V_{e_2}(t_{.gran})} = \frac{e^{-0,126*e_1+0,0019*e_1^2}}{e^{-0,126*e_2+0,0019*e_2^2}}$$

$$V_{e_2}(t_{.gran}) = V_{e_1}(t_{.gran}) * e^{-0,126*(e_2-e_1)+0,0019*(e_2^2-e_1^2)} \quad [5.7]$$

Donde:

V_{e_1} = Es el valor del tractor con una edad de e_1 años.

V_{e_2} = Es el valor del tractor con una edad de e_2 años.

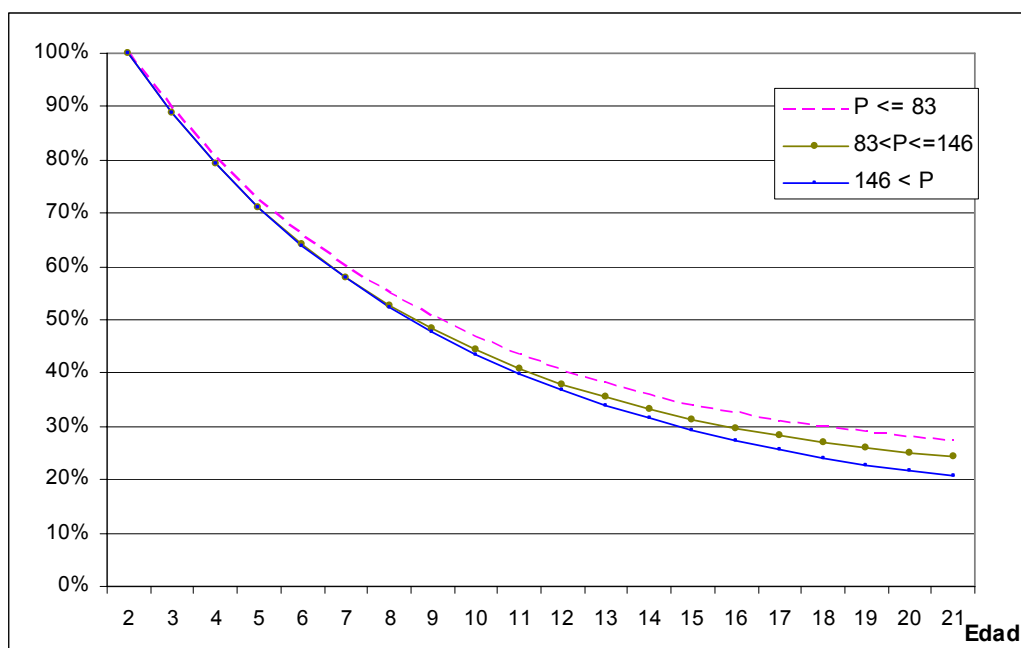
V_{e_1} = Es el valor del tractor con una edad de e_1 años.

V_{e_2} = Es el valor del tractor con una edad de e_2 años.

Con las ecuaciones [5.5], [5.6] y [5.7], se ha estimado el porcentaje del valor de los tractores respecto a su valor en el año 2 y tomando como referencia el valor en este año, se ha confeccionado la tabla 5.29 y el Gráfico 5.6.

Tabla 5.29: Evolución del tractor usado en función de su valor en su segundo año y según grupos de potencias Cluster en tres grupos.

Edad	T. Pequeños $P \leq 83$	T. Medianos $83 < P \leq 146$	T. Grandes $146 < P$
2	100,00%	100,00%	100,00%
3	89,39%	88,79%	88,92%
4	80,30%	79,22%	79,37%
5	72,48%	71,03%	71,12%
6	65,74%	64,00%	63,97%
7	59,93%	57,95%	57,76%
8	54,89%	52,74%	52,35%
9	50,52%	48,22%	47,63%
10	46,73%	44,32%	43,50%
11	43,43%	40,93%	39,88%
12	40,57%	37,98%	36,71%
13	38,07%	35,43%	33,91%
14	35,91%	33,20%	31,45%
15	34,03%	31,27%	29,28%
16	32,41%	29,60%	27,36%
17	31,02%	28,16%	25,67%
18	29,84%	26,91%	24,17%
19	28,83%	25,85%	22,85%
20	28,00%	24,96%	21,68%
21	27,33%	24,21%	20,65%

Gráfico 5.7: Evolución del tractor usado en función de su valor en su segundo año y según grupos de potencias Cluster en tres grupos.

El gráfico 5.7 y la tabla 5.29 muestran que los modelos para las diferentes grupos de potencia son bastante parecidos, pero la evolución en función de la edad indica que los tractores pequeños pierden valor menos rápidamente que los medianos y estos menos que los grandes, aunque la diferencia entre ellos es pequeña. Si comparamos estos resultados con los de clasificación de la potencia Clásica del mercado, se observa que en ella los tractores pequeños presentan la curva entre los medianos y los grandes, lo contrario de lo que ocurre en este caso, en que los tractores que presentan menor pérdida de valor son los pequeños, seguidos de los medianos y por último y con mayor pérdida de valor respecto del inicial se encuentran los grandes. Resultado que parece más lógico y que ratifica la mayor semejanza a la realidad de la clasificación Cluster en tres grupos de potencias.

En España el comportamiento es similar, salvo que las diferencias entre los grupos son algo mayores como puede verse en la tabla 5.30.

Tabla 5.30: Evolución del tractor usado según grupos de potencias Cluster en tres grupos en Italia y España.

Edad	ITALIA			ESPAÑA		
	T. Pequeños P ≤ 83	T. Medianos 83 < P ≤ 146	T. Grandes 146 < P	T. Pequeños P ≤ 79	T. Medianos 79 < P ≤ 133	T. Grandes 133 < P
10	46,73%	44,32%	43,50%	78,20%	71,07%	66,24%
15	34,03%	31,27%	29,28%	63,71%	53,47%	46,99%
20	28,00%	24,96%	21,68%	51,91%	40,23%	33,34%
21	27,33%	24,21%	20,65%	49,83%	38,01%	31,13%

Por ejemplo a los 21 años de edad cualquier tipo de tractor en Italia conserva alrededor del 25% del valor inicial lo cual no ocurre en el caso español en que los tractores de esta edad conservan más del 30% del valor.

CAPITULO 6:

VALORACIÓN DE TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA E ITALIA.

Capítulo 6: Valoración de tractores nuevos en España e Italia.	183
6.1. Bases de datos de tractores nuevos.	187
6.1.1. Fuente de información de tractores nuevos en España.	187
6.1.2. Fuente de información de tractores nuevos en Italia.	188
6.2. Análisis de datos: Contrastación de los supuestos del análisis multivariante y transformación de las variables.	189
6.3. Modelos de valoración de tractores nuevos en España.	191
6.3.1. Estudio de la multicolinealidad.	191
6.3.2. Modelo general para tractores nuevos en España.	191
6.4. Modelos de valoración de tractores nuevos en Italia.	193
6.4.1. Estudio de la multicolinealidad.	193
6.4.2. Modelo general para tractores nuevos en Italia.	195
6.4.3. Modelos para tractores nuevos en Italia según las distintas marcas.	197
6.4.4. Modelos para tractores nuevos en Italia según agrupación de potencias.	198
6.4.4.1. Modelos para la agrupación Clásica del mercado.	198
6.4.4.2. Modelos para la agrupación según Cluster.	199
6.5. Influencia de la obsolescencia en el valor de los tractores nuevos en Italia.	201
6.5.1. Para el conjunto de tractores.	201
6.5.2. Por marcas.	202
6.5.3. Por grupos de potencias	204

6.1. BASES DE DATOS DE TRACTORES NUEVOS.

6.1.1. FUENTES DE INFORMACIÓN DE TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA.

En el ámbito español, no se ha encontrado ninguna publicación o base de datos que recoja información sobre precios y características de tractores nuevos de diversas marcas, de manera análoga al rol que ha jugado la publicación MOMA en la elaboración de los modelos de valoración de tractores usados.

No obstante, se ha podido obtener información aislada en las páginas web de algunos fabricantes, en la propia página web de MOMA¹, y de manera más abundante en la correspondiente a Infoagro²; toda ella relativa a los años 2002 y 2005. Una vez depurada la información y eliminados los modelos repetidos, se ha construido una base de datos compuesta por un total de 250 modelos de tractores nuevos correspondientes a 10 marcas.

Debido a que la información que proporcionaban las distintas fuentes era diversa, únicamente se han utilizado, para la construcción del modelo de valoración aquellas variables presentes en todos los modelos de tractores, las cuales se recogen a continuación en la tabla 6.1.

Tabla 6.1: Relación de variables existentes en la base de datos de tractores nuevos en España.

Nº	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	V.Nuevo	Cuantitativo	Precio en euros y sin IVA del tractor nuevo. Oscila entre 13.335 y 103.788,8 €
2	Potencia	Cuantitativo	Potencia en CV. Oscila entre 21 y 283 CV.
3	Año dato	Cuantitativo	Año del dato.
4	Marca	Cuantitativo	Valores de 1 a 10 tal y como se ordenan a continuación
5	marca.1	Binaria	Marca: CASE I.H.
6	marca.2	Binaria	Marca: CATRON
7	marca.3	Binaria	Marca: DEUTZ FAHR
8	marca.4	Binaria	Marca: JOHN DEERE
9	marca.5	Binaria	Marca: KIOTI
10	marca.6	Binaria	Marca: MASSEY FERGUSON
11	marca.7	Binaria	Marca: NEW HOLLAND
12	marca.8	Binaria	Marca: SAME
13	marca.9	Binaria	Marca: LANDINI
14	marca.10	Binaria	Marca: LAMBORGHINI

De manera que, para estimar el valor de tractores nuevos en España, se parte de una matriz de datos formada por 250 filas o modelos de tractores y 14 columnas o variables.

¹ <http://www.moma.es>

² <http://www.infoagro.com>. En ella se da información relacionada con todos los campos de la agricultura.

6.1.2. FUENTE DE INFORMACIÓN DE TRACTORES NUEVOS EN ITALIA.

Para estimar el valor de los tractores nuevos en Italia se va a utilizar la misma fuente de información utilizada anteriormente para valorar los tractores usados, L'Informatore Agrario, pero con la diferencia de que ahora la variable "valor como nuevo" va a ser la variable a explicar y no una variable explicativa, tal y como ocurría en el modelo de valoración de tractores de segunda mano. Además, en esta base de datos, evidentemente, el número de observaciones se reduce de 38.095 valores de tractores usados a 2.583 modelos de tractores nuevos, y se eliminan algunas variables que carecen de sentido como, por ejemplo, la edad.

En resumen, se parte de una base de datos formada por 2.583 modelos de tractores nuevos correspondientes 17 marcas distintas, con información de precios para los intervalos de años 1976-1980, 1981-1985 y 1986-1990, y para cada uno de los años desde 1991 a 1999. Las variables que constituyen la nueva base de datos de tractores nuevos se definen a continuación en la tabla 6.2.

Tabla 6.2: Relación de variables existentes en la base de datos de tractores nuevos en Italia.

Nº	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	V.Nuevo	Cuantitativo	Valor de venta, en euros (final del 2003).
2	Ult año fabric	Cuantitativo	Último año de fabricación de un modelo determinado
3	Obsolesc	Cuantitativo	Diferencia entre el año del dato y el último año de fabricación del tractor
4	Potencia	Cuantitativo	en CV
5	cabina	Binaria	Si tiene cabina = 1 o bastidor ó bóveda = 0
6	Arco	Binaria	Si tiene arco = 1 o bastidor= 0
7	traccion	Binaria	Si es de doble tracción = 1 si es de simple tracción = 0
8	rued.cad	Binaria	Si lleva ruedas =1 y si lleva cadenas = 0
9	Marca	Cuantitativo	Las marcas se numeran según orden alfabético
10	marca.1	Binaria	Marca: Agrifull
11	marca.2	Binaria	Marca: Antonio Carraro
12	marca.3	Binaria	Marca: Case Internacional
13	marca.4	Binaria	Marca: Deutz-Fahr
14	marca.5	Binaria	Marca: Fendt
15	marca.6	Binaria	Marca: Fiat (New Holland)
16	marca.7	Binaria	Marca: Ford (New Holland)
17	marca.8	Binaria	Marca: Goldoni
18	marca.9	Binaria	Marca: Hürlimann
19	marca.10	Binaria	Marca: John Deere Italiana
20	marca.11	Binaria	Marca: Lamborghini
21	marca.12	Binaria	Marca: Landini
22	marca.13	Binaria	Marca: Massey Ferguson
23	marca.14	Binaria	Marca: New Holland
24	marca.15	Binaria	Marca: Pasquali
25	marca.16	Binaria	Marca: Same
26	marca.17	Binaria	Marca: Steyr

Los valores de los tractores nuevos son los que aparecen en el último número de la revista L'Informatore disponible en el momento del estudio, número de noviembre del año 2004 que recoge los valores del año anterior.

Una vez eliminadas aquellas observaciones incompletas resulta una matriz de datos formada por 1.876 filas o modelos de tractores nuevos y 27 columnas correspondientes a las variables.

6.2. ANÁLISIS DE DATOS: CONTRASTACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL ANÁLISIS MULTIVARIANTE Y TRANSFORMACIÓN DE VARIABLES

Una vez definidas las dos bases de datos, se va a proceder al estudio de los datos. En las siguientes tablas 6.3 y 6.4 se recogen los estadísticos de las variables cuantitativas que constituyen la base de datos en España e Italia, respectivamente:

Tabla 6.3: Estadísticos de las variables cuantitativas que constituyen la base de datos de tractores nuevos en España.

	V.Nuevo	Potencia
Válidos	250	250
Mínimo	13.335	21
Máximo	103.788	283
Media	46.949	114
Mediana	41.608	100
Moda	71.959	80
Desv. típ.	20.329	46
Varianza	413.275.363	2.135

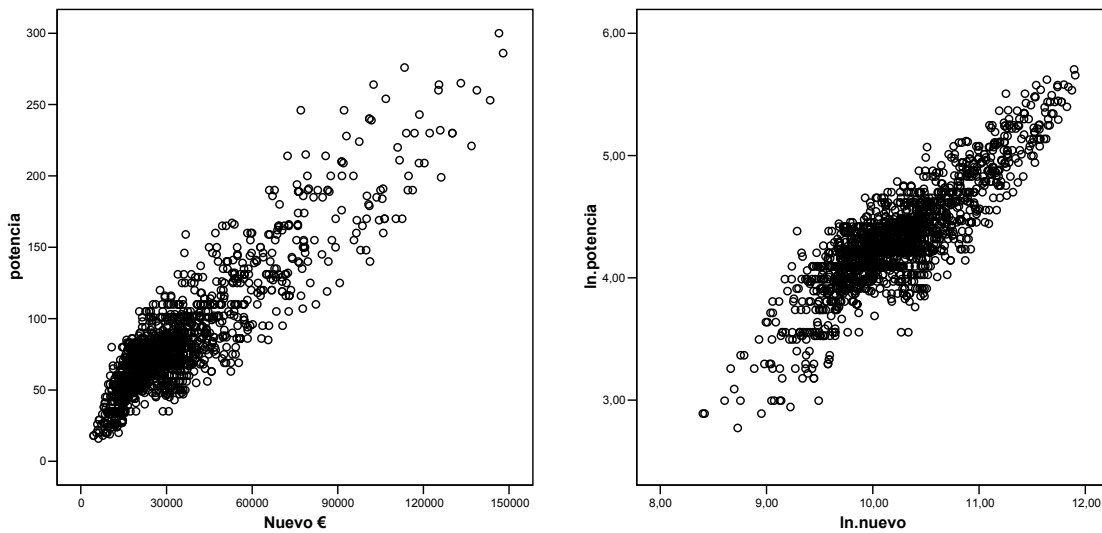
Tabla 6.4: Estadísticos de las variables cuantitativas que constituyen la base de datos de tractores nuevos en Italia.

	V.Nuevo	Potencia	Ult año fabric	Tiempo	Obsolec
Válidos	1.913	1.876	1.909	1.913	1.909
Mínimo	4.451	16	1.984	1	0
Máximo	239.337	300	2.003	6	15
Media	32.815	81	1.995	3	5
Mediana	26.442	71	1.996	6	5
Moda	55.674	60	1.988	6	0
Desv. típ.	21.659	37	4	2	4
Varianza	469.119.731	1412	20	5	19

A continuación se van a contrastar los supuestos del análisis multivariante: normalidad, linealidad y homocedasticidad.

En el anejo V.I se recogen los histogramas correspondientes a las variables cuantitativas y sus transformadas, existentes en las bases de datos de España, y en el anejo V.II los correspondientes para Italia. En ambos casos, el logaritmo neperiano de la variable "valor nuevo" y el logaritmo de la variable "potencia" mejoran la distribución normal respecto a la variable en su estado original. Lo cual se confirma estudiando la distribución de los valores de dichas variables en los diagramas dispersión que también aparecen en los anejos. Además los gráficos de dispersión muestran que con dicha transformación también se corrige la posible heterocedasticidad, como puede verse en el gráfico 6.1 para el caso de Italia.

Gráfico 6.1: Diagramas de dispersión de valor del tractor nuevo respecto de la potencia para Italia.



En el caso de Italia, las variables temporales: el tiempo, la obsolescencia y el último año de fabricación no se transforman. En consecuencia, las transformaciones que se van a utilizar en cada base de datos se recogen en la tabla 6.5.

Tabla 6.5: Variables métricas transformadas.

Variable Inicial	Variable transformada tractores nuevos España	Variable transformada tractores nuevos Italia
V. Nuevo	Ln. V.Nuevo	ln.V.Nuevo
Potencia	ln.Potencia	ln.Potencia
Ult año fabric		Ult año fabric
Tiempo		Tiempo
Obsolec		Obsolec

6.3. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA.

6.3.1. ESTUDIO DE LA MULTICOLINEALIDAD.

Para la elaboración de los modelos de valoración de tractores nuevos se van a añadir a las variables métricas: "Ln valor nuevo" y "Ln potencia" las variables no métricas, "marcas", ya definidas en su momento.

Se construye la matriz de correlaciones para ver la influencia de las variables explicativas "Ln potencia" y "marcas" sobre la variable "Ln valor como nuevo", así como la relación entre ellas. Al intentar realizar un análisis Factorial como apoyo para la agrupación de variables y su posterior introducción en el modelo, la matriz resultado es no positiva. Las correlaciones entre la variable a explicar "ln.valor nuevo" y "ln.potencia" es del 94,3%, por lo que se puede considerar que la variable potencia explicará una parte importante del valor del tractor nuevo.

6.3.2. MODELO GENERAL PARA TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA.

Una vez analizada la correlación entre las variables, se va a intentar obtener el modelo que mejor explique el valor del tractor nuevo mediante técnicas de regresión. En la tabla 6.6 se muestran los coeficientes de determinación de los modelos, y se observa que sólo la potencia explica cerca del 89% del valor, mientras que en los tractores usados sólo explicaba en 50%. Si se le añaden las variables marca, el porcentaje de explicación aumenta hasta el 92,3%.

Tabla 6.6: Valores de R^2 corregida para modelos de regresión tractores nuevos España.

Modelo	Variables Explicativas	R^2
1	Ln (potencia)	88,89%
2	Ln (potencia) + Marcas	92,30%

El segundo modelo se ha construido considerando como variable testigo las marcas, la Kioti y Catrón por ser las que tienen un menor valor medio y presentan menos observaciones que el resto. Los coeficientes del modelo aparecen en la tabla 6.7.

Tabla 6.7: Coeficientes para el modelo de valoración de tractores nuevos en España.

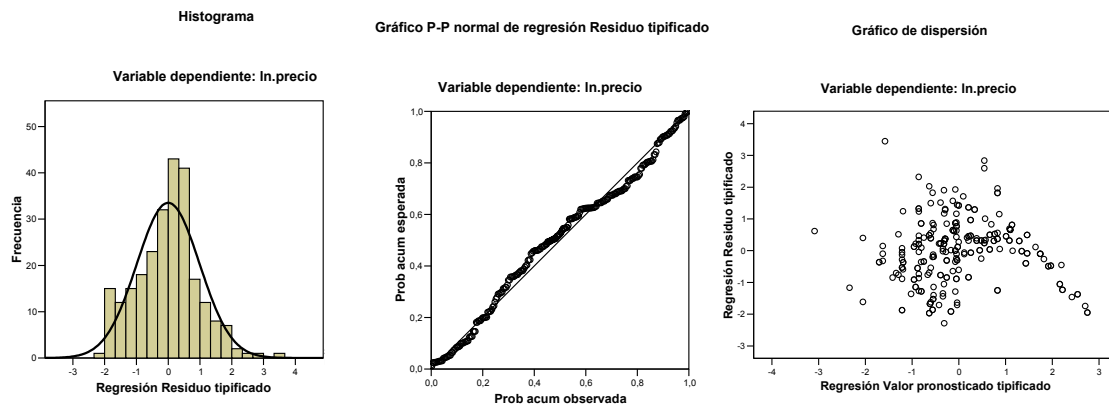
<i>Variable a explicar:</i>	<i>ln (valor nuevo)</i>
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficientes</i>
(Constante)	5,608
ln.potencia	1,076
M.Case	0,187
M.DeutzFahr	0,105
M.JonhDeere	0,089
M.MasseyFer	-0,066
M.Landini	-0,050
R²	92,30%

La expresión matemática del modelo es la [6.1].

$$Valor = e^{5,608+1,076 \cdot \ln(potencia)+0,187 \cdot M1+0,105 \cdot M3+0,089 \cdot M4-0,066 \cdot M6-0,05 \cdot M9} \quad [6.1]$$

En cuanto a las marcas, la que presenta más peso es Case Internacional, que también ha sido una de las marcas con mayor influencia sobre el valor de los tractores usados, y una de las casas más caras y que trabaja con tractores de mayores potencias.

Este modelo satisface los supuestos estadísticos del análisis de regresión: linealidad, normalidad y homocedasticidad, dado que no se observa una tendencia clara en el gráfico de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los valores de los residuos tipificados, tal y como muestra el gráfico 6.2. Tampoco existe problemas de colinealidad dado que el índice de condición es del 30,3%, por lo que puede concluirse que el modelo es aceptable.

Gráfico 6.2: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión entre residuos y valor pronosticado, para tractor nuevo en España.

6.4. MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES NUEVOS EN ITALIA.

6.4.1. ESTUDIO DE LA MULTICOLINEALIDAD.

Las variables métricas y no métricas que se van a considerar para el estudio del valor de los tractores nuevos en Italia son las que se presentan en la tabla 6.8. La variable a explicar será la variable "Ln (valor nuevo)", y el resto las variables explicativas.

Tabla 6.8: Tipo de Variables de la base de datos de tractores nuevos en Italia.

Variable y transformadas	Tipo de Variable
Ln. V.Nuevo	Dependiente
Ln.POTEN	Independiente
Ult año fabric	Independiente
Tiempo	Independiente
Obsolesc	Independiente
Cabina	Independiente binaria
Arco	Independiente binaria
Tracción	Independiente binaria
Rued.cad	Independiente binaria
Marcas	Independiente binaria (Un total de 17 una por marca)

Se construye la matriz de correlaciones en la tabla 6.9 para analizar la influencia que tienen las variable explicativas sobre la variable valor nuevo, así como la relación entre las variables explicativas. En ella se observa que la variable potencia es la que está más correlacionada con el valor del tractor nuevo, con un coeficiente de correlación del 85,52% ligeramente inferior al obtenido en España. También están correlacionadas con la variable a explicar, las variables obsolescencia (28,9%) y el último año de fabricación del tractor (32,9%). De las variables binarias, las que podrían explicar el valor del tractor nuevo en Italia son las variables cabina y tracción (56,87% y 29,70% respectivamente).

Se lleva a cabo también el análisis Factorial para que sirva de apoyo en la agrupación de variables en cuanto a la correlación y su posterior introducción en el modelo, el cual aparece en el Anejo V.IV. Como resultado del análisis Factorial se obtienen dos factores en los que quedan agrupadas todas las variables que están más correlacionadas con el valor del tractor, pero la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) no supera el valor 0,6; valor considerado en la literatura como límite para que sea aceptable la agrupación por factores. De manera que esta agrupación Factorial puede considerarse como orientativa solamente.

Tabla 6.9: Matriz de correlaciones nuevos en Italia.

Correlaciones										
		In.nuevo	In.potencia	Ult año fab	Obsolec3	Tiempo	cabina	arcobuena	traccion	rued.cad
In.nuevo	Correlación de F	1	0,855273	0,32884	-0,288623	0,07973	0,56872	-0,14509	0,297059	0,129671
	Sig. (bilateral)		0	2,25E-49	6,04E-38	0,00048	2E-164	1,82E-10	3,29E-37	1,26E-08
	N	1913	1876	1909	1909	1913	1913	1913	1761	1913
In.potencia	Correlación de F	0,85527275	1	0,050972	-0,020792	0,0684	0,48945	-0,24598	0,154486	0,10388
	Sig. (bilateral)	0		0,027429	0,368599	0,00304	1E-113	2,97E-27	1,13E-10	6,53E-06
	N	1876	1876	1872	1872	1876	1876	1876	1724	1876
Ult año fabric	Correlación de F	0,32883963	0,050972	1	-0,870457	0,15852	-0,0436	0,362606	0,144331	-0,07834
	Sig. (bilateral)	2,2534E-49	0,027429		0	3,3E-12	0,0568	2,12E-60	1,22E-09	0,000613
	N	1909	1872	1909	1909	1909	1909	1909	1757	1909
Obsolec	Correlación de F	-0,2886229	-0,020792	-0,870457	1	0,32459	0,06383	-0,30906	-0,13918	0,07613
	Sig. (bilateral)	6,0415E-38	0,368599	0		4,4E-48	0,00527	1,57E-43	4,68E-09	0,000872
	N	1909	1872	1909	1909	1909	1909	1909	1757	1909
Tiempo	Correlación de F	0,07972502	0,068399	0,158518	0,32459	1	0,07013	0,062125	0,005341	0,013806
	Sig. (bilateral)	0,00048252	0,003036	3,27E-12	4,42E-48		0,00215	0,006566	0,822762	0,546181
	N	1913	1876	1909	1909	1913	1913	1913	1761	1913
cabina	Correlación de F	0,56872492	0,489445	-0,043605	0,063828	0,07013	1	-0,35997	0,103486	0,239569
	Sig. (bilateral)	2,284E-164	1,4E-113	0,056801	0,005274	0,00215		1,3E-59	1,35E-05	2,24E-26
	N	1913	1876	1909	1909	1913	1913	1913	1761	1913
arcobuena	Correlación de F	-0,1450871	-0,245977	0,362606	-0,309062	0,06213	-0,36	1	0,058368	-0,205132
	Sig. (bilateral)	1,8247E-10	2,97E-27	2,12E-60	1,57E-43	0,00657	1,3E-59		0,014296	1,27E-19
	N	1913	1876	1909	1909	1913	1913	1913	1761	1913
traccion	Correlación de F	0,29705875	0,154486	0,144331	-0,13918	0,00534	0,10349	0,058368	1	(a)
	Sig. (bilateral)	3,2899E-37	1,13E-10	1,22E-09	4,68E-09	0,82276	1,4E-05	0,014296		0
	N	1761	1724	1757	1757	1761	1761	1761	1761	1761
rued.cad	Correlación de F	0,12967054	0,10388	-0,07834	0,07613	0,01381	0,23957	-0,20513	(a)	1
	Sig. (bilateral)	1,2567E-08	6,53E-06	0,000613	0,000872	0,54618	2,2E-26	1,27E-19	0	
	N	1913	1876	1909	1909	1913	1913	1913	1761	1913

De ambos análisis se deduce que la potencia está muy correlacionada con el valor con un índice de correlación de 85,5%, y poco con las distintas marcas. De las variables temporales: último año de fabricación, obsolescencia y tiempo, las dos primeras son las que están más relacionadas con el valor del tractor nuevo y poco con la potencia.

La variable dummy que hace referencia a la existencia en el tractor de ruedas o cadenas, se debe descartar por dos motivos, el primero es su escasa variabilidad al existir pocas observaciones de tractores con cadenas y en segundo lugar es su bajo índice de correlación con la variable valor. La variable marca se distribuye en un total de 17 variables binarias, y su índice de correlación respecto del valor no es muy elevado, pero se espera que influyan en dicho valor al elaborar el modelo.

El resto de variables binarias: cabina, arco y tracción, están correlacionadas con el valor (la variable arco en menor medida), pero también con la variable potencia, y además en el análisis Factorial la cabina y el arco entran en el mismo grupo que la potencia. Por lo tanto, para determinar si existe una verdadera relación entre estas variables se opta por realizar una regresión del logaritmo de la potencia con las tres variables, obteniéndose un coeficiente de determinación del 25,3%, lo cual indica que estas tres variables están poco relacionadas con la potencia y, por lo tanto, podrían entrar en el mismo modelo de regresión para explicar el valor del tractor nuevo.

6.4.2. MODELO GENERAL PARA TRACTORES NUEVOS EN ITALIA.

Una vez analizada la correlación entre las variables, se obtienen diferentes modelos de regresión a medida que se van introduciendo nuevas variables, de forma que un resumen de los mismos se presentan en la tabla 6.10. En ellos se observa como va aumentando la explicación a medida que se añaden variables explicativas al modelo, hasta llegar al último modelo en el que se incluyen las diferentes marcas, con la marca Pascuali (marca 15) como testigo. Los coeficientes del modelo se recogen en la tabla 6.11.

Tabla 6.10: Valores de R² corregida para modelos de regresión tractores nuevos Italia.

Modelo	Variables Explicativas	R ²
1	Ln (potencia)	73,13%
2	Ln (potencia) + Obsolesc	80,25%
3	Ln (potencia) + Obsolesc + Cabina + Arco	85,38%
4	Ln (potencia) + Obsolesc + Cabina + Arco + Tracción	86,93%
5	Ln (potencia) + Obsolesc ² + Cabina + Arco + Tracción + Marcas	91,59%

La expresión matemática del modelo elegido es la [6.2].

$$Valor = e^{5,963+0,908 \cdot \ln(potencia) - 0,002 \cdot Obsolesc^2 + 0,174 \cdot Tracción + 0,199 \cdot Cabina + 0,041 \cdot Arco + 0,183 \cdot M1 + \dots + 0,566 \cdot M17}$$

[6.2]

Este modelo también satisface los supuestos estadísticos del análisis de regresión, dado que no se observa una tendencia clara en el gráfico de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los valores de los residuos tipificados, tal y como se muestra en el gráfico 6.3.

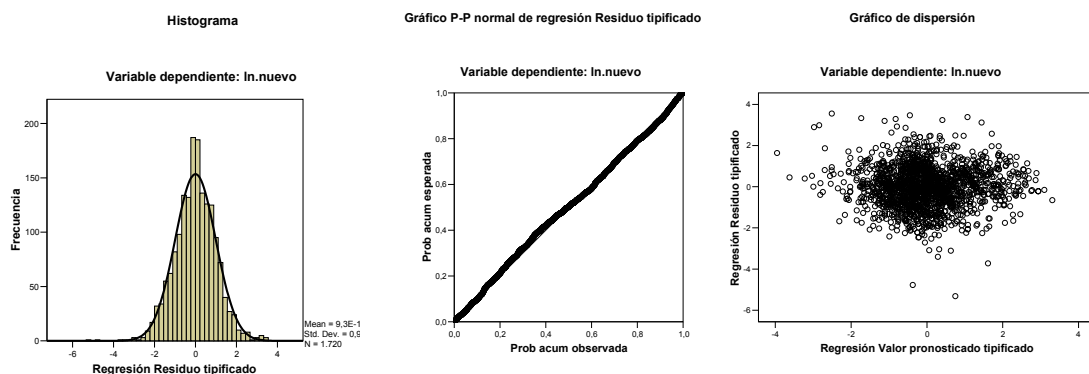
Además el coeficiente de correlación es alto, siendo el índice de condición del 40,3% para las variables que presentan una proporción de la varianza en el diagnóstico de colinealidad mayor del 90%, la variable transformada logaritmo de la potencia y la constante, por lo que puede concluirse que el modelo es aceptable.

El modelo seleccionado explica un 91,59% de la variabilidad del valor del tractor, siendo la variable que más peso tiene la potencia, seguida de la cabina y de la tracción. En este modelo aparece como significativa la variable obsolescencia elevada al cuadrado, dado que el modelo mejoraba respecto al lineal. Con esta variable se puede medir la rapidez con que un tractor nuevo puede quedar obsoleto y como influye dicha pérdida sobre el valor del tractor nuevo.

Como ya se ha comentado se ha utilizado la marca Pasquali (marca 15) como testigo, siendo todas las marcas significativas y presentando mayor peso dentro del modelo la marca Steyr (marca 17) y la de menor peso la Goldini (marca 8). De manera que se plantea el estudio por separado para cada marca para comprobar si se obtienen buenos modelos, y conocer las variables que más influyen en cada una de ellas.

Tabla 6.11: Coeficientes para el modelo de tractores nuevos en Italia.

<i>Variable a explicar:</i>	In (V.Nuevo)
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficientes</i>
(Constante)	5,963
In.potencia	0,908
Obsolc ²	-0,002
cabina	0,199
Arco	0,041
Tracción	0,174
Marca.1	0,183
Marca.2	0,070
Marca.3	0,171
Marca.4	0,354
Marca.5	0,536
Marca.6	0,214
Marca.7	0,311
Marca.8	0,069
Marca.9	0,249
Marca.10	0,280
Marca.11	0,207
Marca.12	0,177
Marca.13	0,268
Marca.14	0,124
Marca.16	0,222
Marca.17	0,566
R²	91,59%

Gráfico 6.3: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión entre residuos y valor pronosticado, para tractor nuevo en Italia.

6.4.3. MODELOS PARA TRACTORES NUEVOS EN ITALIA SEGÚN LAS DISTINTAS MARCAS.

La base de datos correspondiente a los tractores nuevos en Italia es bastante más completa y amplia que la disponible para España, de manera que permite profundizar más en el estudio de modelos de valoración.

Así, se van a estudiar a continuación los modelos de valoración para cada marca de tractores nuevos con el fin de ver la diferencia que puede existir entre las mismas. Los modelos que se obtienen se muestran en la tabla 6.12.

Los modelos obtenidos son muy parecidos al modelo general obtenido para el conjunto de tractores nuevos en Italia. En todas las marcas sigue siendo la potencia la variable que más peso presenta sobre el valor, seguida de la cabina en la mayoría de los casos, y de la tracción, y, en algunas marcas, del arco.

En todos los casos la influencia de la obsolescencia aparece minorando el valor del tractor nuevo; en unas marcas aparece en forma lineal y en otras de forma cuadrática. La marca New Holland es la única con la variable obsolescencia no significativa.

Tabla 6.12: Coeficientes para los modelos para tractores nuevos en Italia según marcas.

MARCAS	Cte.	In.Potencia	Obsoles	Obsoles ²	Tracción	Cabina	Arco	R2
Marca 1	6,3312	0,8670		-0,0025	0,1715	0,2866		86,41%
Marca 2	7,2401	0,6352		-0,0018		0,1527	0,2482	78,32%
Marca 3	5,6225	1,0007	-0,0153		0,1792	0,2490		94,31%
Marca 4	6,4105	0,9220		-0,0026	0,1928		-0,2193	86,22%
Marca 5	7,0042	0,8054	-0,0399		0,1482	0,2789	0,1397	91,82%
Marca 6	5,9972	0,9572		-0,0023	0,1524	0,2038		80,34%
Marca 7	6,6307	0,8297	-0,0272		0,1546	0,3310	0,4811	95,28%
Marca 8	6,6334	0,7656		-0,0022	0,1330			76,06%
Marca 9	6,4059	0,8603		-0,0017	0,1779	0,2303		88,93%
Marca 10	5,8991	0,9997	-0,0355		0,1761	0,2227	0,3158	93,92%
Marca 11	6,3390	0,8647		-0,0017	0,1813	0,2055		90,99%
Marca 12	5,9387	0,9621		-0,0024	0,1963	0,1013	0,1915	88,45%
Marca 13	5,7077	1,0346		-0,0023	0,1204	0,2201		91,62%
Marca 14	6,2336	0,8596			0,1401	0,4550		97,11%
Marca 15	7,4246	0,6247	-0,0278				-0,3482	97,01%
Marca 16	6,0892	0,9356	-0,0175		0,1737	0,1634		90,49%
Marca 17	7,2358	0,7519		-0,0014	0,1497	0,1564		80,15%

6.4.4. MODELOS PARA TRACTORES NUEVOS EN ITALIA SEGÚN AGRUPACIÓN DE POTENCIAS.

Se van a considerar dos agrupaciones: la Clásica del mercado y una nueva agrupación según el resultado del análisis Cluster "ad hoc". Se pretende comprobar si existen coincidencias entre los nuevos grupos creados por el Cluster en la base de datos de tractores nuevos en Italia y la clasificación por potencias Cluster obtenida anteriormente para los tractores de segunda mano en Italia. Así mismo, se pretende ver qué las variables son más significativas en cada grupo, y comparar los resultados con los obtenidos en los tractores usados.

6.4.4.1. MODELOS PARA LA AGRUPACIÓN CLÁSICA DEL MERCADO.

En la tabla 6.13 se recogen los coeficientes de las variables y los coeficientes de determinación para los modelos obtenidos. Dichos modelos estiman el valor del tractores nuevos en Italia según la agrupación por potencias Clásica del mercado. En el Anejo V.IV se presentan las tablas y gráficos correspondientes a las salidas del SPSS para cada uno de estos modelos.

Tabla 6.13: Coeficientes de los modelos para la clasificación Clásica.

	T. Pequeños P ≤ 60	T. Medianos 60 < P < 90	T. Grandes 90 ≤ P
(Constante)	6,760	6,954	5,885
ln.Potencia	0,757	0,733	0,977
Obsolescencia			-0,011
Obsolescencia ²	-0,002	-0,002	-0,001
Tracción	0,170	0,164	0,152
Cabina	0,196	0,187	0,233
Arco		0,046	0,177
Marca.2	-0,122	-0,245	
Marca.3		-0,101	
Marca.4	0,175	0,152	0,073
Marca.5	0,461	0,260	0,269
Marca.6			
Marca.7	0,134		0,098
Marca.8	-0,136	-0,218	
Marca.9	0,088		
Marca.10	0,195		0,086
Marca.11			-0,053
Marca.12	0,054	-0,062	-0,081
Marca.13			0,066
Marca.14	-0,124	-0,104	
Marca.15	-0,261	-0,285	
Marca.16			
Marca.17	0,481	0,323	0,253
R ²	83,87%	73,98%	89,69%

Para cada uno de los grupos de tractores hay unas marcas más significativas que otras, siendo la potencia de nuevo la variable que más influye sobre el valor del tractor. A la potencia le sigue la variable cabina y el tipo de tracción, en todos los grupos de tractores. La obsolescencia también influye sobre el valor pero con menos peso que el resto de las variables.

6.4.4.2. MODELOS PARA LA AGRUPACIÓN SEGÚN CLUSTER.

Se realiza el análisis Cluster para una clasificación en tres grupos. El primer paso es definir los conglomerados para tres grupos y el segundo determinar las observaciones que pertenecen a cada uno de ellos. Siendo el resultado el que se presenta a continuación (tabla 6.14)

Tabla 6.14: Análisis Cluster para tres grupos según la Potencia.

Centros de los conglomerados finales

	Conglomerado		
	1	2	3
potencia	66	115	197

Número de casos en cada conglomerado

Conglomerado	1	1459,000
	2	314,000
	3	103,000
Válidos		1876,000
Perdidos		38,000

Una vez clasificadas las observaciones en cada conglomerado, se pueden construir tres grupos de tractores en función de la potencia que presenten:

- Tractores con potencias de 16 hasta 90 CV.
- Tractores con potencias entre 92 y 155 CV.
- Tractores con potencias entre 159 y 300 CV.

Esta clasificación correspondiente a los modelos que conforman la base de datos creada para este estudio de tractores usados en Italia, en la cual la potencia mínima es de 16 CV y la máxima de 300. Se generaliza siguiendo la nomenclatura de la clasificación Clásica, de manera que la nueva clasificación de tractores según la potencia sería:

- Tractores pequeño: aquellos con potencias menores o iguales a 90 CV.
- Tractores medianos: aquellos con potencias mayores de 90 CV y menores o iguales a 155 CV.
- Tractores grandes: aquellos con potencias mayores a 155 CV.

Comparando esta clasificación con la obtenida para tractores usados se observan algunas diferencias, que podrían considerarse mínimas. El grupo de tractores pequeños presentan una mayor potencia (hasta 90 CV) que en la obtenida para los tractores usados (hasta 83 CV). También la potencia de los tractores medianos es mayor (hasta 155 CV en los modelos nuevos y hasta 146 CV en los usados).

El resultado es un ligero aumento de la potencia en cada grupo debido a que cada vez se construyen tractores de mayor potencia, la cual hace que el mercado de tractores nuevos contenga tractores más potentes que el mercado de tractores usados.

A continuación se calculan los modelos para cada grupo de tractores (tabla 6.15), cuyas salidas del SPSS también aparecen en el anejo V.IV.

Con esta nueva clasificación se observan mayores diferencias entre los grupos, tal y como ocurría con los tractores usados. En los tractores grandes cabe destacar la ausencia de las variables cabina, arco y tracción en el modelo, posiblemente porque para los tractores de más de 155 CV se supone siempre la existencia de la cabina de serie así como la tracción a las cuatro ruedas.

Tabla 6.15: Coeficientes de los modelos para la clasificación por potencias según análisis Cluster.

	T. Pequeños P ≤ 90	T. Medianos 90 < P ≤ 155	T. Grandes 155 < P
(Constante)	6,666	5,426	6,765
ln.Potencia	0,791	1,079	0,919
Obsolescencia		-0,012	-0,029
Obsolescencia ²	-0,002	-0,001	
Tracción	0,161	0,162	
Cabina	0,189	0,234	
Arco	0,029	0,132	
Marca.2	-0,164		
Marca.3	-0,043		-0,205
Marca.4	0,190		
Marca.5	0,338	0,286	
Marca.6			-0,131
Marca.7	0,081	0,114	-0,107
Marca.8	-0,169		
Marca.9	0,050		-0,224
Marca.10	0,054		
Marca.11		-0,076	-0,238
Marca.12		-0,130	-0,152
Marca.13	0,059		
Marca.14	-0,123		-0,191
Marca.15	-0,291		
Marca.16			-0,243
Marca.17	0,385	0,205	0,162
R ²	84,33%	85,02%	74,54%

6.5. LA INFLUENCIA DE LA OBSOLESCENCIA EN EL VALOR DE LOS TRACTORES NUEVOS EN ITALIA

Una vez obtenidos los modelos de valoración de los tractores nuevos en Italia, se va a estudiar con detalle el comportamiento de la variable obsolescencia sobre el valor de los tractores, en cada uno de los casos.

6.5.1. PARA EL CONJUNTO DE LOS TRACTORES.

A partir del modelo obtenido y recogido en la tabla 6.11 se pretende obtener la evolución del valor de un modelo dado de tractor nuevo, conforme va aumentando el número de años transcurridos desde que dejó de fabricarse.

El modelo es similar al obtenido para la valoración de tractores de segunda mano, pero en este caso la variable edad es sustituida por la variable obsolescencia, la ecuación que recoge la relación es la [6.3].

$$V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-0,002*(Obs_2^2 - Obs_1^2)} \quad [6.3]$$

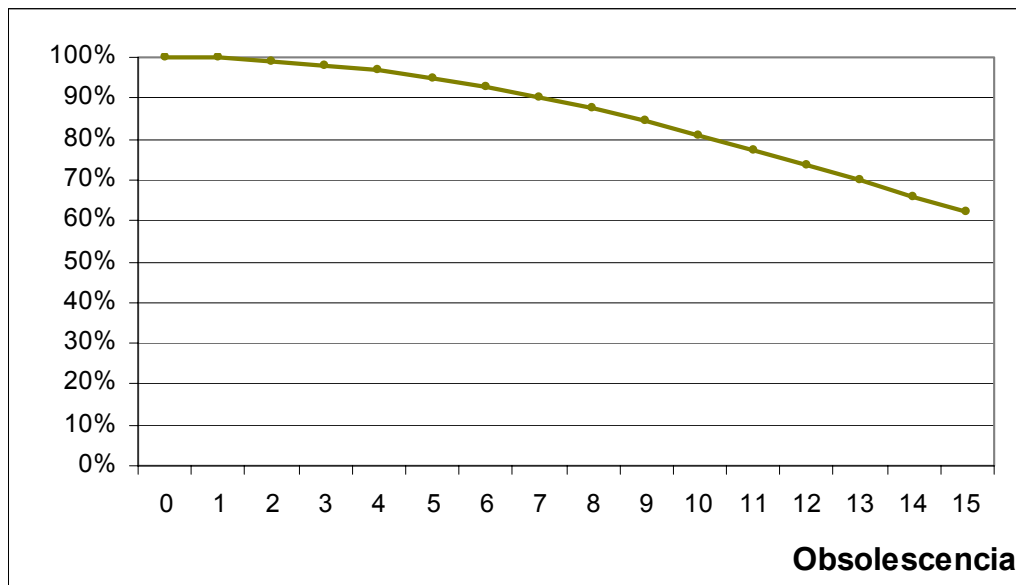
Donde:

V_{Obs_1} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_1 años.

V_{Obs_2} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_2 años.

A partir de la ecuación [6.3] se calcula la evolución, en porcentajes, del valor del tractor nuevo italiano en función de los años transcurridos desde que dejó de fabricarse un modelo determinado, y cuya representación gráfica se recoge en el gráfico 6.4.

Gráfico 6.4: Evolución del valor del tractor nuevo en función de la obsolescencia para tractores nuevos en Italia.



La obsolescencia es escasa o casi nula los primeros años y a partir del cuarto año aproximadamente el tractor nuevo empieza a notar más la obsolescencia. Se podría decir entre los 2 y los 6 años transcurridos desde que deja de fabricarse el modelo, el tractor pierde un 10% aproximadamente del valor que hubiese tenido si el tractor se hubiese vendido durante los dos primeros años transcurridos desde que dejó de fabricarse.

6.5.2. POR MARCAS.

De nuevo a partir de los modelos obtenidos para las distintas marcas de tractores nuevos en Italia se puede estudiar la evolución del valor del tractor nuevo conforme va aumentando el número de años transcurridos desde que dejó de fabricarse. Se recuerda que la variable obsolescencia se calcula como la diferencia entre el año del que se disponía el dato y el último año de fabricación.

Los modelos para cada marca presentan la estructura de la expresión matemática [6.4], cambiando para cada uno de ellos el coeficiente de la obsolescencia, y que ya se ha presentado en la tabla 6.12.

$$V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-Coeficiente_i*(Obs_2-Obs_1)-Coeficiente_j*(Obs_2^2-Obs_1^2)} \quad [6.4]$$

Dónde:

V_{Obs_1} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_1 años.

V_{Obs_2} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_2 años.

Coeficiente_i = el que acompaña a la obsolescencia en cada modelo y es diferente para cada marca *i*.

Coeficiente_j = el que acompaña a la obsolescencia elevada al cuadrado en cada modelo y es diferente para cada marca *j*.

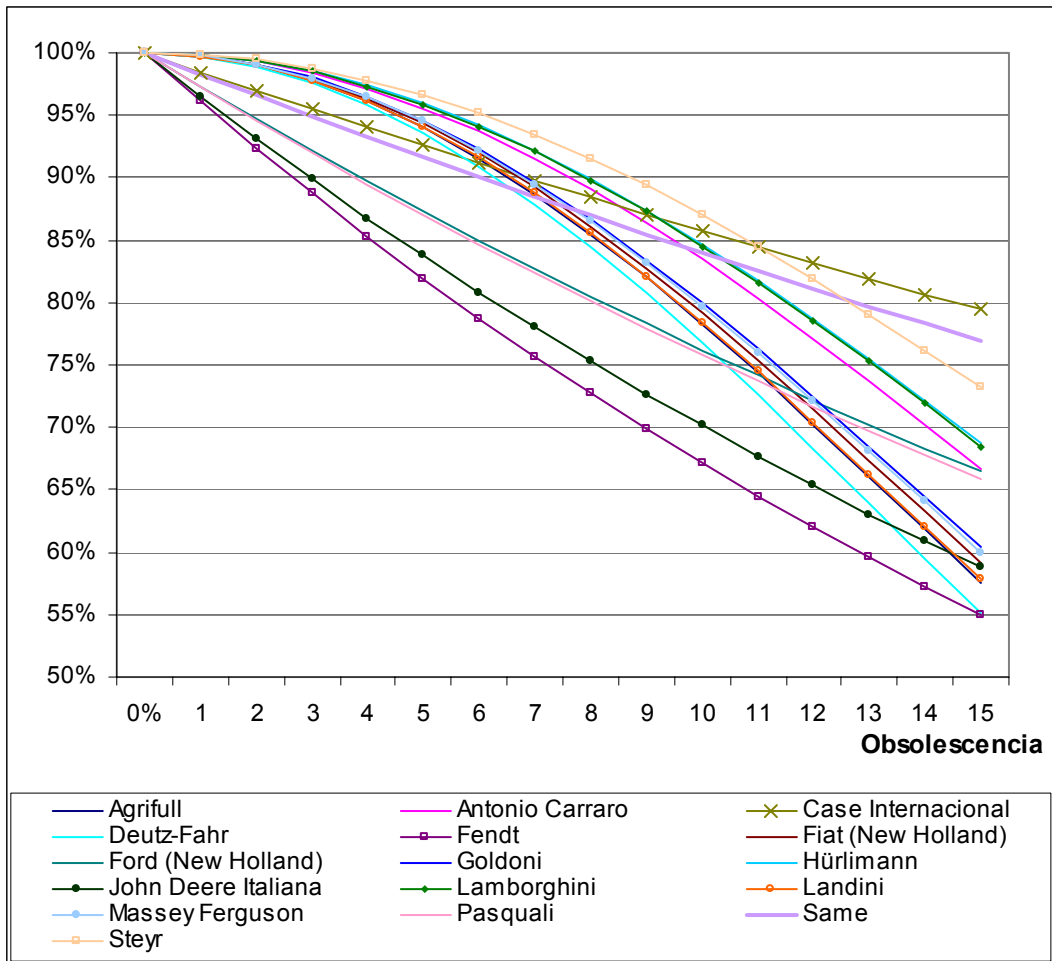
Se calculan, a partir de las ecuaciones [6.4], los porcentajes en que va evolucionando el valor del tractor nuevo italiano a medida que aumenta la obsolescencia, de esta forma se construye una tabla con estos valores (anejo V.VII) a partir de la cual se dibuja el gráfico 6.5.

En dicho gráfico se observan claramente las marcas que se deprecian más y las que menos, excepto la marca New Holland en cuyo modelo la variable obsolescencia no es significativa. En los dos extremos del gráfico encontramos por un lado las marcas Lamborghini (M3) y Goldini (M17) en la parte superior; y en la parte inferior las marcas Pascuali y Antonio Carraro que son casi idénticas (M5 y M10 respectivamente). Si se observa la tabla de los estadísticos (anejo V.VI) correspondientes a la variable valor, las marcas más caras son las Fendt (M5) con un promedio de 60.323 €, a la que le siguen en alrededor de 45.000 € las marcas Steyr y John Deere Italiana, y las más

baratas son las marcas Pasquali seguida de la Goldini. Por ello no puede decirse que las marcas más caras son las que menos se deprecian puesto que en este caso la marca John Deere sería de las más caras y en cambio es de las que más rápidamente se deprecia, y ocurriendo algo parecido con la marca Deutz-Fahr.

En todos los casos con obsolescencia de 15 años los valores de todos estos tractores nuevos estarían entre 50% y el 80%. De todas las marcas las que presentan mayor depreciación son las marcas Deutz-Fahr y John Deere llegando a mantener sólo un 55% y 60% a los 15 años. En el otro extremo están las marcas Same, Steyr y Case Iternacional (M16, M17 y M3 respectivamente) manteniendo a los 15 años unos valores respecto del inicial entre el 75 y 80%.

Gráfico 6.5: Evolución del valor del tractor nuevo en función de la obsolescencia para cada marca.



6.5.3. POR GRUPOS DE POTENCIAS.

Análogamente, se pueden obtener las ecuaciones representativas de los modelos para cada uno de los grupos de tractores según la clasificación Clásica del mercado: [6.5] y [6.6].

- Tractor pequeño y mediano: $V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-0,002*(Obs_2^2 - Obs_1^2)}$ [6.5]

- Tractor grande: $V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-0,011*(Obs_2 - Obs_1) - 0,001*(Obs_2^2 - Obs_1^2)}$ [6.6]

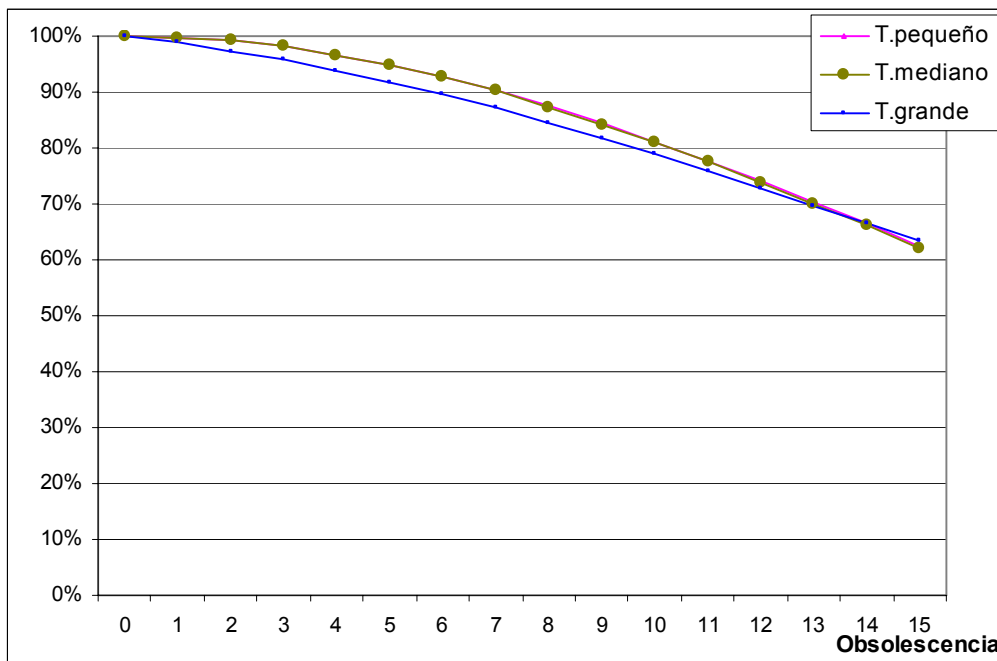
Donde:

V_{Obs_1} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_1 años.

V_{Obs_2} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_2 años.

Con dichas ecuaciones ([6.5] y [6.6]) se ha estimado el porcentaje del valor de los tractores nuevos a medida que aumentan los años de obsolescencia hasta los 15 años (máximo valor que presentan la base de datos), el resultado gráfico se muestra en el gráfico 6.6.

Gráfico 6.6: Evolución del valor del tractor nuevo en función de la obsolescencia, para grupos de potencia Clásica del mercado en Italia.



La evolución es similar en los tres casos, e igual entre los pequeños y los medianos, es decir, de tractores con potencias hasta 90 CV, evolucionando de forma diferente los tractores grandes, los cuales presentan una curva más recta a lo largo de los años. De esta manera se vuelve a constatar que la clasificación Clásica no es la más adecuada dado que no se observa diferencias entre los dos grupos de menor potencia.

En el caso de la clasificación Cluster en tres grupos de potencias, la evolución de los tractores en función de la obsolescencia se determina de la misma forma. Aplicamos la siguiente relación, ecuaciones [6.7], [6.8] y [6.9], entre el valor del tractor y la obsolescencia del mismo:

- Tractor pequeño: $V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-0,002*(Obs_2^2 - Obs_1^2)}$ [6.7]

- Tractor mediano: $V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-0,012*(Obs_2 - Obs_1) - 0,001*(Obs_2^2 - Obs_1^2)}$ [6.8]

- Tractor grande: $V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-0,029*(Obs_2 - Obs_1)}$ [6.9]

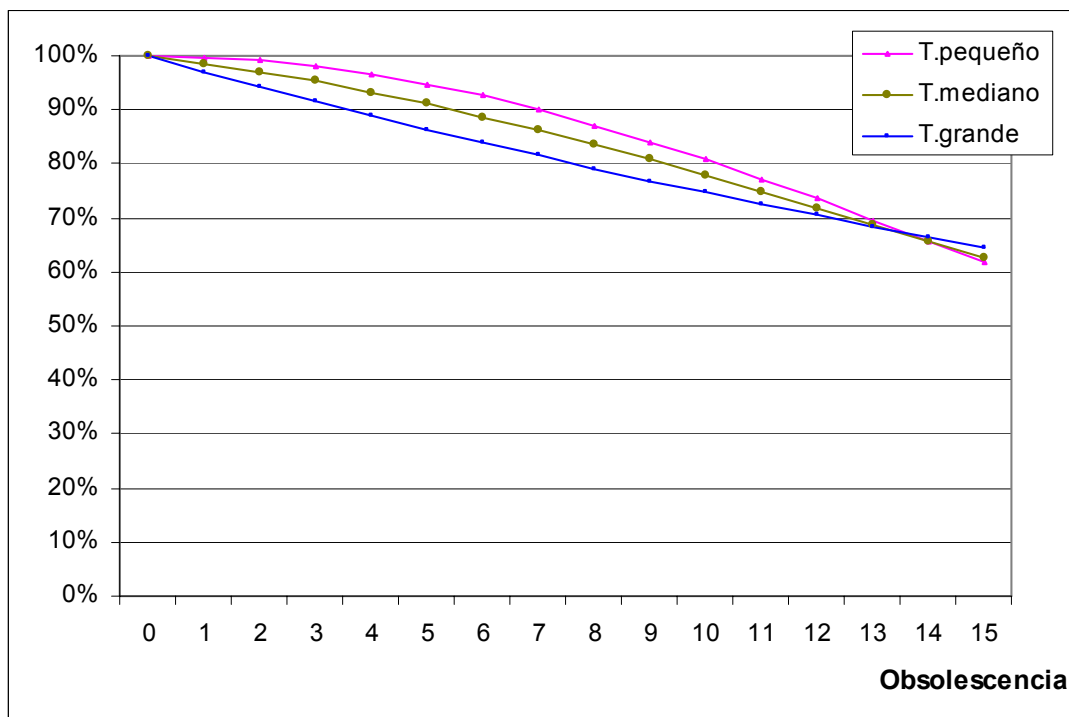
Donde:

V_{Obs_1} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_1 años.

V_{Obs_2} = Es el valor del tractor con una obsolescencia Obs_2 años.

Con estas ecuaciones se ha estimado el porcentaje del valor de los tractores nuevos a medida que avanzan los años de obsolescencia hasta los 15 años (máximo valor que presentan la base de datos), cuya representación aparece en el gráfico 6.7.

Gráfico 6.7: Evolución del valor del tractor nuevo en función de la obsolescencia, para grupos de potencia Cluster en Italia.



Esta nueva clasificación introduce cambios en la evolución del valor del tractor nuevo en función de la obsolescencia. Los tractores grandes presentan una curva más recta y se desmarcan un poco de los otros dos tractores, siendo la pérdida de valor por obsolescencia mayor en estos de gran potencia. A este grupo le sigue el de los medianos, y el grupo de los pequeños es el que queda obsoleto más tarde, lo cual es lógico puesto que los tractores de mayor potencia son los que presentan más y mejor tecnología.

CAPITULO 7:

VALORACIÓN DE COSECHADORAS USADAS Y NUEVAS EN ESPAÑA E ITALIA.

Capítulo 7: Valoración de cosechadoras usadas y nuevas en España e Italia.	207
7.1. Introducción.	211
7.2. Bases de datos y análisis de datos de cosechadoras.	212
7.3. Contrastación de los supuestos del análisis multivariante y transformación de las variables.	216
7.4. Modelos de valoración de cosechadoras usadas en España.	218
7.4.1. Estudio de la multicolinealidad.	218
7.4.2. Modelo general.	219
7.5. Modelos de valoración de cosechadoras usadas en Italia.	220
7.5.1. Estudio de la multicolinealidad.	220
7.5.2. Modelo general.	221
7.5.3. Modelos según las distintas marcas.	223
7.6. Modelos de valoración de cosechadoras usadas en Italia.	225
7.6.1. Estudio de la multicolinealidad.	225
7.6.2. Modelo general.	226
7.6.3. Modelos según las distintas marcas.	228

7.1. INTRODUCCIÓN.

Las cosechadoras son, junto con los tractores, las máquinas agrícolas más relevantes dentro del sector agrario. Así, en España (Tabla 1.3, gráfico 1.1) a los tractores les siguen, en unidades de maquinas, los motocultores y después de ellos las cosechadoras. Pero debido a la potencia y valor que presentan las cosechadoras, son éstas junto con los tractores las que generan mayor volumen de negocio en el sector de la maquinaria agrícola. Según se observa en el gráfico 7.1, en España predominan las cosechadoras de cereal en un porcentaje de más del 90%, aunque con una ligera tendencia a la baja en los últimos años. La distribución del resto de tipos de cosechadoras se recoge en el gráfico 7.2.

Gráfico 7.1: Tipos de cosechadoras en España.

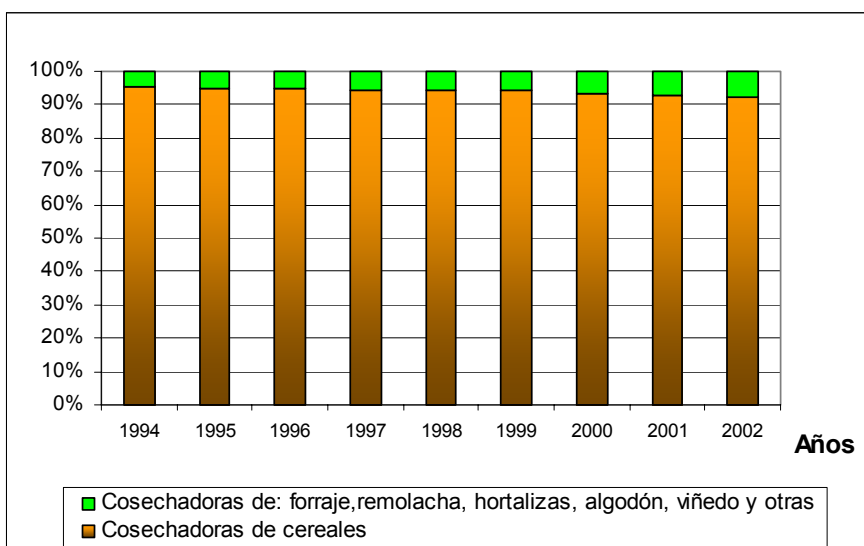
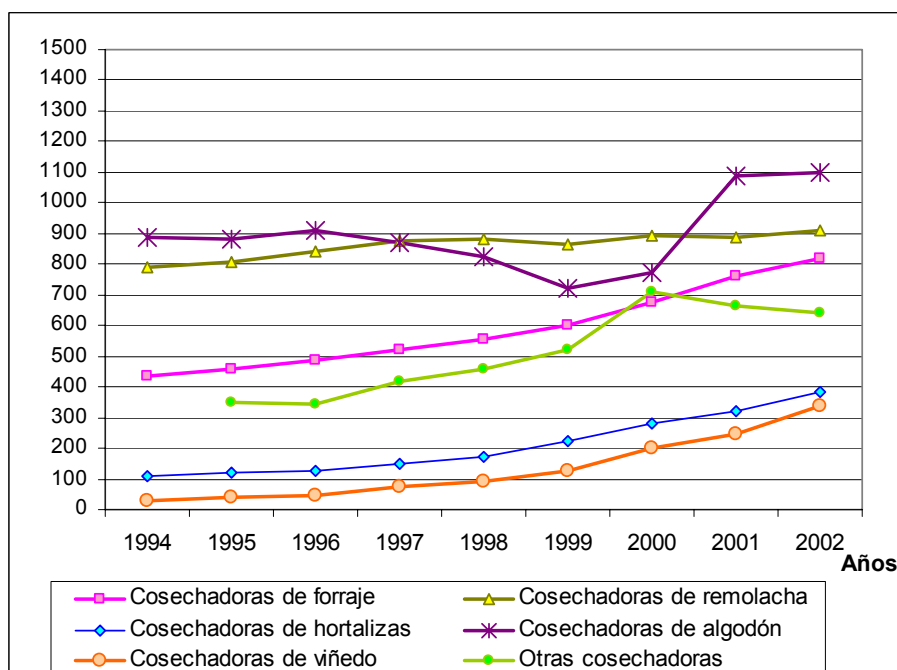


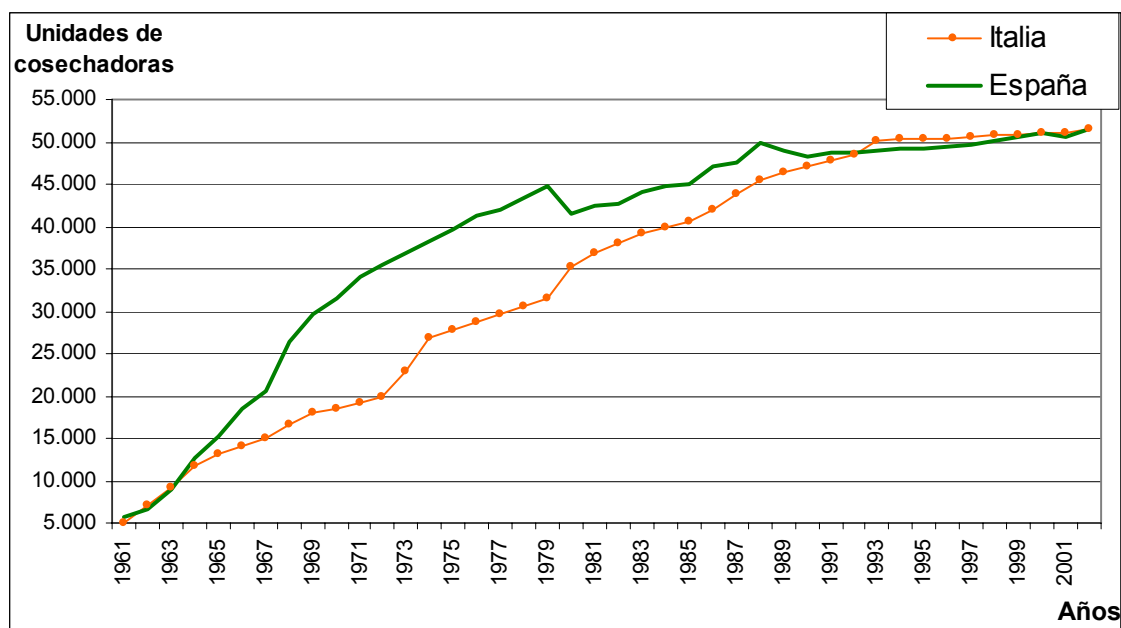
Gráfico 7.2: Evolución del nº de cosechadoras distintas de las de cereales en España.



Según se desprende del gráfico 7.3, el número de cosechadoras que existían en España e Italia en el año de inicio de la serie, 1961, era alrededor de 5.000 unidades, el cual ha ido incrementándose todos los años hasta el último año considerado, 2001, que vuelve a coincidir el número de cosechadoras en 50.000 unidades.

No obstante, España ha sufrido un incremento del número de cosechadoras mucho más acusado que Italia al principio del periodo considerado, para luego estabilizarse, y coincidir prácticamente en número en el año 2001.

Gráfico 7.3: Evolución del nº de cosechadoras en Italia y España¹.



7.2. BASES DE DATOS Y ANÁLISIS DATOS DE COSECHADORAS.

Al contrario de lo que ocurría con los tractores de segunda mano, no se ha encontrado ninguna publicación oficial, pública o privada en España, que proporcione información sobre precios de compra-venta, oferta-demanda, de cosechadoras usadas.

Solamente a través de páginas web de algunas marcas se ha podido obtener escasa información, algunas de las cuales en el momento de la redacción de este documento no estaban actualizadas o activas. Se han obtenido un total de 13 modelos de cosechadoras de cereal, con información de la marca, el año de fabricación, la potencia y el precio de venta de la cosechadora de segunda mano. Con dicha información se crea una pequeña base de datos formada por 13 observaciones y 9 variables que se recogen en la tabla 7.1.

¹ Elaboración propia a partir de los datos de FAOESTAT (<http://faostat.fao.org/?language=ES>)

Tabla 7.1: Variables de cosechadoras de cereal usadas en España.

Nº	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	Valor	Cuantitativo	Valor en euros de la cosechadora de cereal. Oscila entre 2.284 a 34.000 €.
2	Año producción	Cuantitativo	Año de producción de la cosechadora. Oscila entre 1974 y 1994.
3	Potencia	Cuantitativo	En CV. Oscila de 16 a 230 CV.
4	Edad	Cuantitativo	Diferencia entre el año de producción y el año en que se publica el precio de la cosechadora de cereal. Oscila entre 11 a 31 años.
5	marca		Las marcas se numeran según orden alfabético
6	marca.1	Binaria	Si es la marca Deutz-Fahr, entonces toma valor 1 si no toma valor 0
7	marca.2	Binaria	Si es la marca John Deere, entonces toma valor 1 si no toma valor 0
8	marca.3	Binaria	Si es la marca New Holland, entonces toma valor 1 si no toma valor 0
9	marca.4	Binaria	Si se trata de otras marcas, entonces toma valor 1 si no toma valor 0

Muy diferente es el caso de Italia. De nuevo la revista L'Informatore agrario presenta diferente información sobre cosechadoras usadas y para distintos años. En este caso concreto, la información utilizada procede de los números de dicha revista correspondientes a los años 1995 y 1999. En estos números se presentan valores de cosechadoras fabricadas para los años 1986-90, 1991, 1992, 1993, 1994 y 1995. A partir de esta información se crea una base de datos relativa a 648 modelos de cosechadoras y cuyas variables o características se presentan en la siguiente tabla 7.2.

Tabla 7.2: Variables de cosechadoras usadas en Italia.

Nº	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	Valor	Cuantitativo	Valor de venta en euros como cosechadora de segunda mano. Oscila entre 10.225 y 245.317 €
2	Valor Nuevo	Cuantitativo	Valor de venta en euros de un modelo determinado nuevo para el último año de fabricación del que se tiene información (final del 2003). Oscila entre 40.433 y 206.757 €.
3	Año producción	Cuantitativo	Año de producción del Cosechadora. Oscila entre el año 1988 y el año 1995.
4	Ult año fabric	Cuantitativo	Último año de fabricación de un modelo determinado (dato para final del 2003). Oscila entre el año 1987 y el año 1997.
5	Año datos	Cuantitativo	Final del año del cual se tiene el dato disponible, suele ser el año anterior al año de la revista en que se publica el dato. Oscila entre 1995 y 1999.
6	Edad	Cuantitativo	Diferencia entre el año del dato y el año de producción de la cosechadora. Oscila entre 0 y 11 años.
7	Obsolesc	Cuantitativo	Diferencia entre el año del dato y el último año de fabricación de la cosechadora. Oscila entre 0 y 12 años.
8	Potencia	Cuantitativo	En CV. Oscila entre 75 y 330 CV.
9	marca		Las marcas se numeran según orden alfabético
10	marca.1	Binaria	Si es la marca Arbos, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
11	marca.2	Binaria	Si es la marca Claas Italia, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
12	marca.3	Binaria	Si es la marca Fiatagri, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
13	marca.4	Binaria	Si es la marca John Deere Italiana, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
14	marca.5	Binaria	Si es la marca Laverda, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
15	marca.6	Binaria	Si es la marca New Holland, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
16	marca.7	Binaria	Si es la marca CASE-IH, entonces toma valor 1 sino toma valor 0

El resultado es una matriz de datos formada por 648 filas y 16 columnas correspondientes a las variables ya definidas.

La relación entre el valor medio de las cosechadoras y su potencia se presenta en el gráfico 7.4. Análogamente, en el gráfico 7.5, se recoge la relación entre el valor medio de las cosechadoras y la edad. Como era de esperar, en líneas generales el valor de las cosechadoras de segunda mano aumenta con la potencia y disminuye con la antigüedad.

Gráfico 7.4: Valor medio para cada nivel de potencia de las cosechadoras usadas en Italia.

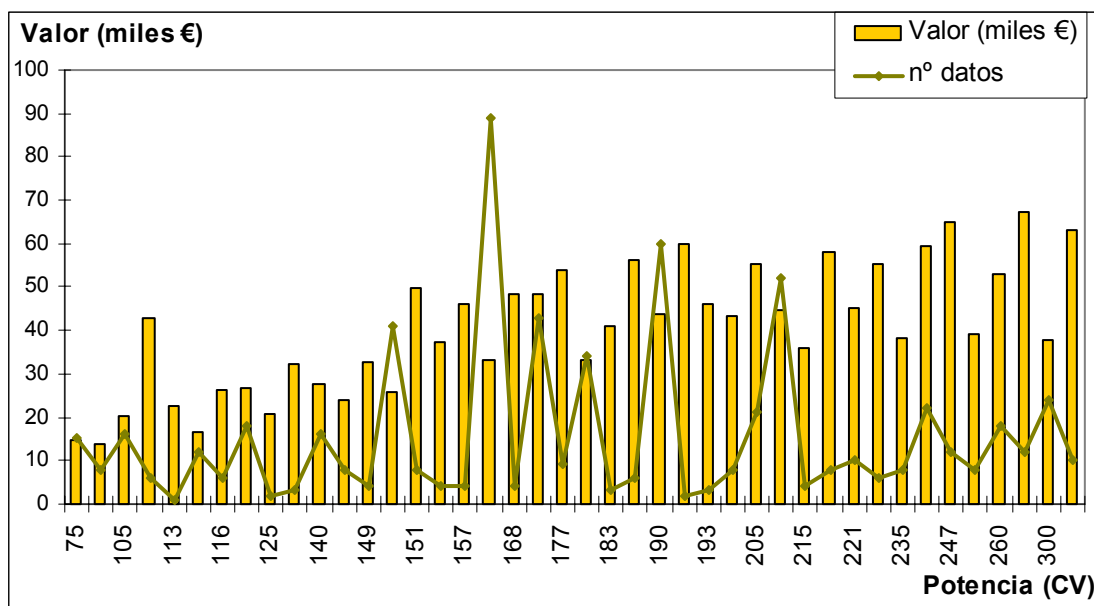
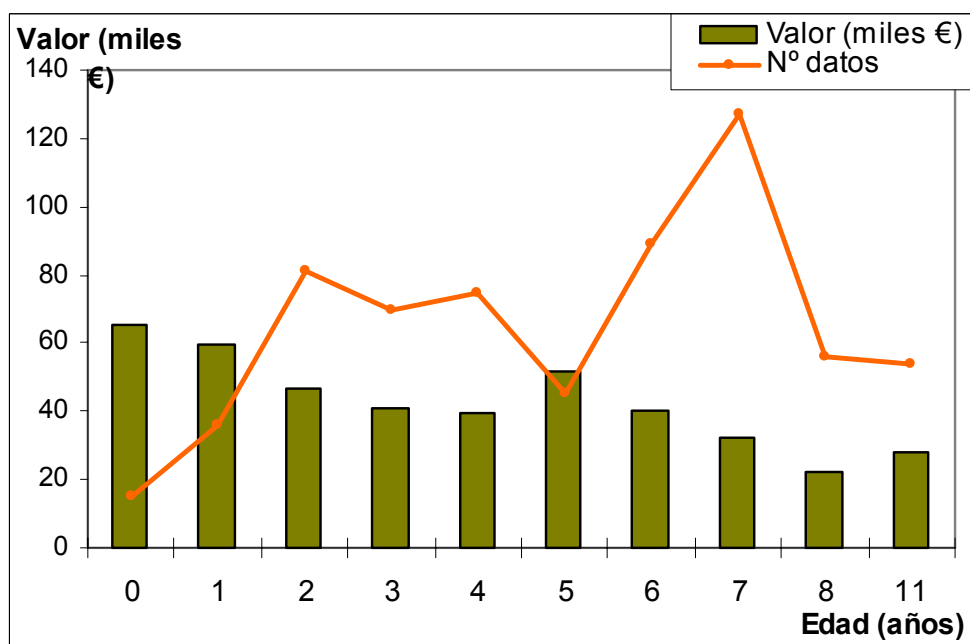


Gráfico 7.5: Valor medio de las cosechadoras usadas en Italia en función de la edad.



En lo que respecta a las cosechadoras nuevas, debido a la dificultad de encontrar información en España, se ha limitado su estudio a Italia. De nuevo la información a partir de la cual se ha confeccionado la base de datos de cosechadoras nuevas son las revistas de l'Informatore, en concreto las correspondientes sólo a los meses de noviembre de los años 2001 hasta 2004. A partir de dicha información las variables de partida consideradas se presentan en la tabla 7.3 creándose una base de datos para cosechadoras nuevas, formada por 245 filas y 33 columnas.

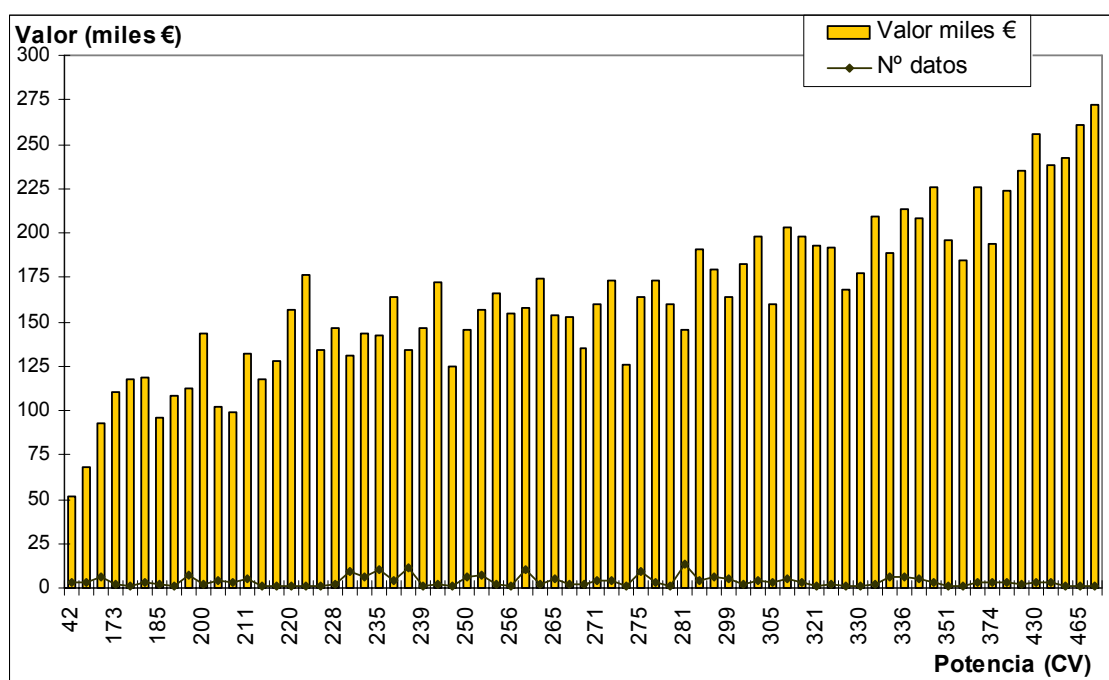
Tabla 7.3: Variables de cosechadoras Nuevas en Italia.

N °	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	valor	Cuantitativo	Valor de venta en euros de la cosechadora nueva. Oscila entre 11.608 y 272.063 €.
2	Año revista	Cuantitativo	Año del cual se tiene el dato disponible (año de la revista)
3	año.dato	Cuantitativo	año del dato.
4	Obsolesc	Cuantitativo	año de la revista menos el año del dato
5	potencia	Cuantitativo	En CV. Oscila entre 42 y 472 CV.
6	trans.hid	Binaria	valor 1 si la transmisión es hidrostática y 0 en el resto de casos
7	trans.mec	Binaria	valor 1 si la transmisión es mecánica y 0 en el resto de casos
8	trans.id	Binaria	valor 1 si la transmisión es ID y 0 en el resto de casos
9	marcha.del	Cuantitativo	Número de marchas hacia delante
10	marcha.atras	Cuantitativo	Número de marchas hacia detrás
11	Cilin.posic	Binaria	Cilindro desgranador. Posición: 1 si posición longitudinal del cilindro desgranador según el avance de la cosechadora, y 0 si es la posición es transversal
12	cilin.diametro	Cuantitativo	Diámetro del cilindro desgranador, en milímetros.
13	cilin.ancho	Cuantitativo	Ancho del cilindro desgranador, en milímetros.
14	cilin.rotmax	Cuantitativo	Velocidad de rotación Máxima en giros por minuto del cilindro desgranador
15	cilin.rotmin	Cuantitativo	Velocidad de rotación Mínima, en giros por minuto del cilindro desgranador
16	Sacud.rotante	Binaria	Sacudidor de paja: 0 si es oscilante (O) y 1 si es rotante (R)
17	sacud.super	Cuantitativo	Superficie del sacudidor de paja, en metros cuadrados (Superficie de las plataformas de rejillas para sacar la paja)
18	Superficie	Cuantitativo	Superficie de separación de la paja y el grano, en metros cuadrados
19	depos.grano	Cuantitativo	Capacidad del depósito de grano, en metros cuadrados
20	nivel.trans	Cuantitativo	Nivelación transversal
21	nivel.delant	Cuantitativo	nivelación delantera
22	nivel.poster	Cuantitativo	nivelación posterior
23	Longitud	Cuantitativo	Longitud en metros
24	Ancho	Cuantitativo	Ancho en metros
25	Alto	Cuantitativo	Altura en metros
26	Peso	Cuantitativo	Peso en kilogramos
27	marca.1	Binaria	Si es la marca CASE-IH, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
28	marca.2	Binaria	Si es la marca CICORIA, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
29	marca.3	Binaria	Si es la marca CLAAS ITALIA, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
30	marca.4	Binaria	Si es la marca JOHN DEERE ITALIANA, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
31	marca.5	Binaria	Si es la marca LAMBERTI, entonces toma valor 1 sino toma valor 0
32	marca.6	Binaria	Si es la marca MASSEY FERGUSON (AGCO ITALIA) , entonces toma valor 1 sino toma valor 0
33	marca.7	Binaria	Si es la marca NEW HOLLAND ITALIA, entonces toma valor 1 sino toma valor 0

El rango de potencias de las cosechadoras nuevas, de 42 a 472 CV, es mucho más amplia que el rango de las usadas, de 75 a 330 CV, lo cual puede dificultar su comparación de los modelos obtenidos en ambos casos. Las observaciones de las cosechadoras nuevas corresponden a los años de 1999 hasta 2004, y han sido obtenidos de las revistas correspondientes a los años 2001 a 2004, en cambio las usadas se trata de datos correspondientes a los años 1995 a 1999. Lo cual puede indicar que en unos años la potencia de las cosechadoras ha aumentado, o bien que suelen ser objeto de compra-venta las cosechadoras de menor potencia

En el gráfico 7.6 se observa un incremento del valor medio de las cosechadoras con la potencia, por lo tanto se espera que la variable potencia sea una de las que explicará parte del valor.

Gráfico 7.6: Valor medio para cada nivel de potencia de las cosechadoras nuevas en Italia.



7.3. CONTRASTACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL ANÁLISIS MULTIVARIANTE Y TRANSFORMACIÓN DE VARIABLES.

A partir de las bases datos que se acaban de presentar y tal como se ha explicado en el apartado de metodología, se va a llevar a cabo cada uno de los pasos que en ella se especifican. Primero se realizará el estudio de los datos y, en segundo lugar, se determinarán aquellas variables que realmente pueden explicar el valor de las cosechadoras en España y en Italia.

De nuevo con los histogramas se pueden poner de manifiesto las principales características de los datos. Los histogramas correspondientes a las variables cuantitativas de la base de datos de cosechadoras de segunda mano en España se

presentan en el Anejo VI.I. A partir de los resultados puede considerarse que las posibles variables que integren en el modelo de explicación del valor de las cosechadoras usadas en España son:

- Ln (Precio).
- Ln (Potencia).
- Año de fabricación.
- Edad ó Ln (Edad) (se probará en el análisis de regresión con estas dos variables y se elegirá la que presente mejor resultado).
- Marcas.

En cuanto a las posibles variables explicativas del valor de las cosechadoras usadas en Italia, se presenta en el Anejo VI.I, los histogramas y los diagramas de dispersión en base a los cuales se eligen las potenciales variables explicativas así como su transformación, de manera que se van a considerar las variables:

- Ln (Valor).
- Ln (Nuevo).
- Potencia ó Ln (Potencia) ó raíz cuadrada de la Potencia.
- Año de producción.
- Último año de fabricación.
- Año del dato.
- Edad.
- Obsolescencia.
- Marcas.

Finalmente se realiza la selección de las variables que van a formar parte del modelo de valoración de las cosechadoras nuevas en Italia; y las correspondientes transformaciones en caso de no cumplimiento de los supuestos. En el anejo VI.I (gráficos A.VI.I.4) se presentan los gráficos, pero sólo de aquellas variables que en principio están más correlacionadas con el valor. Según el estudio de datos y variables, la variable a explicar se considera en su valor original, sin transformaciones. Y las variables potencialmente explicativas del valor de las cosechadoras serán también las originales sin transformación, principalmente:

- Potencia.
- El ancho del cilindro.
- La superficie del sacudidor.
- Superficie.
- Depósito del grano.
- Longitud.
- Ancho.
- Peso.
- Sacudidor.
- Marcas.

7.4. MODELO DE VALORACIÓN DE COSECHADORAS USADAS EN ESPAÑA.

7.4.1. ESTUDIO DE LA MULTICOLINEALIDAD.

Se construye la matriz de correlaciones para analizar la influencia de las variables explicativas sobre la variable valor, y también la relación entre las variables explicativas. Al intentar realizar un análisis Factorial como apoyo para la agrupación de variables en cuanto a la correlación y su posterior introducción en el modelo, la matriz resultado es no positiva, por lo que el estudio de la multicolinealidad se basa en los índices de correlación que presentan las distintas variables en la matriz de correlación (tabla 7.4).

Tabla 7.4: Matriz de correlaciones para las variables relativas a cosechadoras usadas en España.

Correlaciones		precio	ln.precio	potencia	ln.Potencia	edad	ln.edad	año fabric
precio	Correl	1	0,921746	0,503611	0,373565	-0,914543	-0,93699	0,379647
	Sig. (bilateral)		2,02E-05	0,079332	0,208634	0,00021	6,39E-05	0,20073
	N	13	12	13	13	10	10	13
ln.precio	Correl	0,921746	1	0,690318	0,509864	-0,907301	-0,901775	0,58669
	Sig. (bilateral)	2,02E-05		0,012957	0,090375	0,000729	0,000887	0,044937
	N	12	12	12	12	9	9	12
potencia	Correl	0,503611	0,690318	1	0,951234	-0,463065	-0,490421	0,22776
	Sig. (bilateral)	0,079332	0,012957		5,9E-07	0,177733	0,150123	0,454233
	N	13	12	13	13	10	10	13
ln.Potencia	Correl	0,373565	0,509864	0,951234	1	-0,391128	-0,405363	0,026064
	Sig. (bilateral)	0,208634	0,090375	5,9E-07		0,263721	0,245173	0,932644
	N	13	12	13	13	10	10	13
edad	Correl	-0,914543	-0,907301	-0,463065	-0,391128	1	0,986746	-1
	Sig. (bilateral)	0,00021	0,000729	0,177733	0,263721		1,33E-07	0
	N	10	9	10	10	10	10	10
ln.edad	Correl	-0,93699	-0,901775	-0,490421	-0,405363	0,986746	1	-0,986746
	Sig. (bilateral)	6,39E-05	0,000887	0,150123	0,245173	1,33E-07		1,33E-07
	N	10	9	10	10	10	10	10
año fabric	Correl	0,379647	0,58669	0,22776	0,026064	-1	-0,986746	1
	Sig. (bilateral)	0,20073	0,044937	0,454233	0,932644	0	1,33E-07	
	N	13	12	13	13	10	10	13

De todas las variables es la edad la que mayor índice de correlación presenta en relación con la variable a explicar, un 91,45%, o su transformada logarítmica con un 93,7%, seguida de la variable potencia que está correlacionada con la variable precio con un índice de correlación de 50,36%, mejor resultado que el de su transformada logarítmica (37,9%). Ello puede ser debido a que la variabilidad de la potencia en la muestra considerada es muy reducida.

Por otro lado, se observa que la edad y la potencia están correlacionadas (en un 40%) por lo que no podrán aparecer ambas variables en el modelo de forma simultánea.

7.4.2. MODELO GENERAL.

Los resultados obtenidos para el modelo seleccionado se recogen en la tabla 7.5, en el cual se observa que la edad de las cosechadoras usadas en España explica cerca del 80% del valor. A medida que se incrementa la edad se observa que el valor desciende pero no de forma lineal. Además en este caso, no se han podido incluir otras variables debido al reducido número de observaciones.

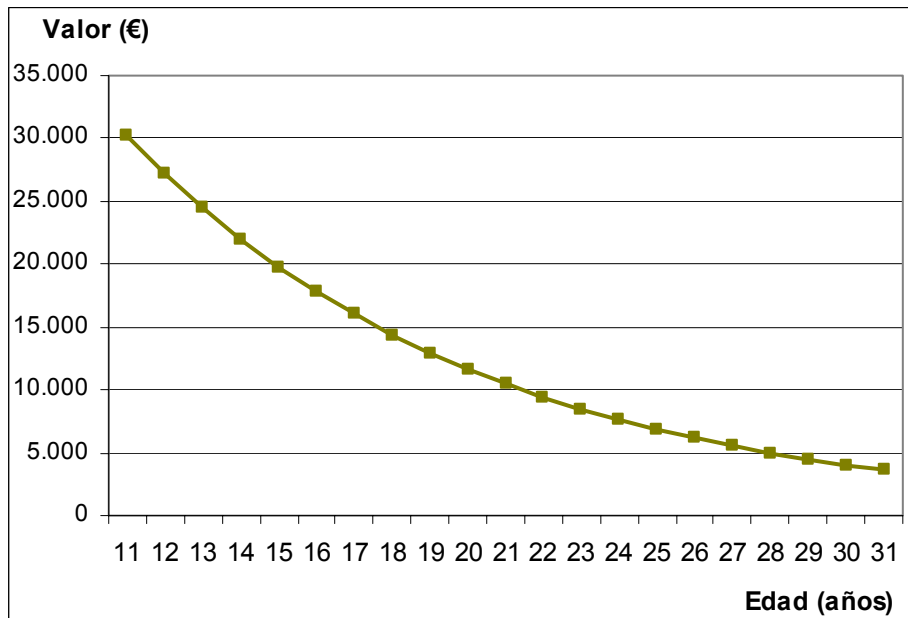
Tabla 7.5: Coeficientes para el modelo de las cosechadoras usadas en España.

<i>Variable a explicar:</i>	ln (Precio)
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficientes</i>
Constante	11,484
Edad	-0,106
R²	79,79%

Su expresión matemática es la [7.1]. $Valor = e^{11,484-0,106.Edad}$ [7.1]

Y su representación gráfica se recoge en el gráfico 7.7.

Gráfico 7.7: Evolución del valor de cosechadoras usadas en España con la edad.



Dicho modelo sólo es válido para cosechadoras cuya edad esté comprendida entre 11 y 31 años, así como con potencias entre 16 y 230 CV. Por término medio una cosechadora de 11 años de edad tiene un valor de 30.000 € aproximadamente y con 31 años menos de 5.000 €. En 20 años la cosechadora se ha depreciado el 83% respecto de su valor en el año 11.

7.5.2. MODELO GENERAL.

Con las variables seleccionadas según su correlación con el valor y con el resto de variables, se estudian diferentes modelos de regresión, tal y como muestra el resumen de la tabla 7.7.

Tabla 7.7: Valores de R² corregida para cada modelo.

Modelo	Variables Explicativas	R ²
1	Ln (Potencia)	47,27%
2	Ln (Valor Nuevo)	78,87%
3	Ln (Valor Nuevo) + Edad	88,85%
4	Ln (Valor Nuevo) + Edad + Marcas	90,60%

Se observa que en el caso de las cosechadoras la potencia no tiene tanto peso en la explicación del valor como lo tenía en los tractores, en cambio el valor de la cosechadora nueva sí explica un alto porcentaje de este valor. El último modelo se ha calculado considerando como variable testigo la marca Arbos (marca 1). Se aprecia que las marcas aportan muy poco ya que se pasa de un coeficiente de determinación ajustado del 88,85% al 90,60% al incluirlas. De estos modelos se selecciona el último, cuyos coeficientes se presenta en la tabla 7.8, siendo su expresión matemática la [7.2].

$$Valor = e^{-1,228+1,031 \cdot \ln(VNuevo)-0,055 \cdot Edad+0,140 \cdot M2+0,177 \cdot M3+0,215 \cdot M4+0,212 \cdot M5+0,251 \cdot M6+0,272 \cdot M7}$$

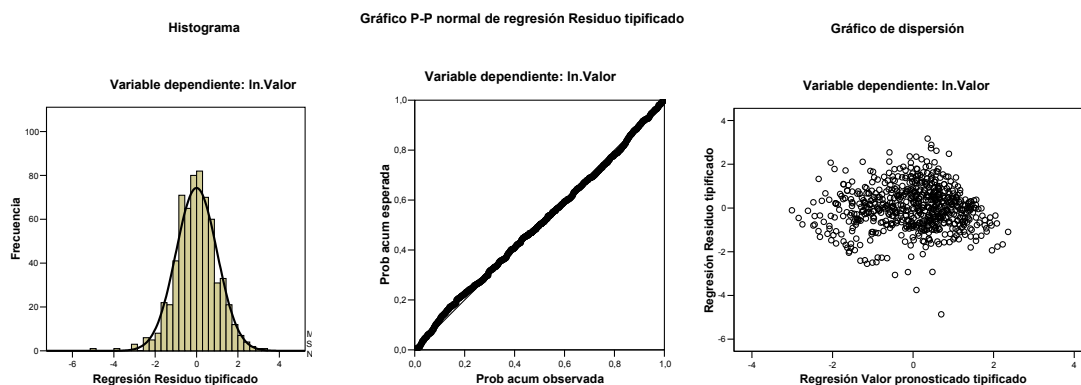
[7.2]

Tabla 7.8: Coeficientes para el modelo de valoración de las cosechadoras usadas en Italia.

<i>Variable a explicar:</i>	In (Valor)
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficientes</i>
(Constante)	-1,228
ln(valor nuevo)	1,031
Edad	-0,055
marca.2	0,140
marca.3	0,177
marca.4	0,215
marca.5	0,212
marca.6	0,251
marca.7	0,272
R²	90,60%

Este modelo satisface los supuestos estadísticos del análisis de regresión: linealidad, normalidad y homocedasticidad, dado que no se observa una tendencia clara en el gráfico de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los valores de los residuos tipificados, tal y como se muestra en el gráfico 7.8.

Gráfico 7.8: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión para el modelo de cosechadoras usadas en Italia.



Además el coeficiente de correlación es muy bueno; siendo las variables que presentan una proporción de la varianza en el diagnóstico de colinealidad mayor del 90%, la variable transformada logaritmo de la potencia junto con la constante, por lo que puede concluirse que el modelo es aceptable.

El modelo seleccionado explica un 90,6% de la variabilidad del valor de las cosechadoras usadas. Las variables que lo conforman son el valor de la cosechadora nueva en su transformación logarítmica, la edad y las marcas, considerando como testigo la marca Arbos (marca 1). De estas variables la que más peso presenta sobre el precio es el valor de la cosechadora nueva. En el caso de los tractores era más influyente la potencia que el valor como nuevo, pero en el caso de las cosechadoras el mismo modelo construido con la potencia sólo explicaba un 68,8% del valor. Esto pone de manifiesto la mayor complejidad de las cosechadoras en comparación con los tractores, ya que en el valor de una cosechadora nueva se considera no sólo la potencia, sino también otras características relacionadas con su conducción, y que en este caso no se ha podido considerar por no estar recogidas en la base de datos.

Al igual que se procedió en el estudio de los tractores puede verse la evolución del valor en función de la edad, de manera que si se consideran constantes el resto de variables, la relación es la [7.3].

$$V_{Edad_2} = V_{Edad_1} * e^{-0,055*(Edad_2-Edad_1)} \quad [7.3]$$

Donde:

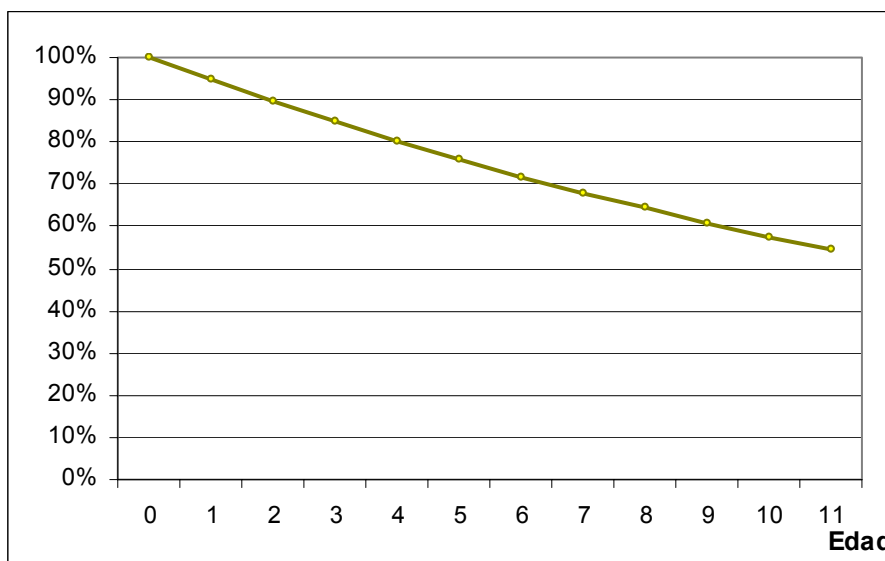
V_{Edad_1} = Es el valor de la cosechadora con una edad $Edad_1$ años.

V_{Edad_2} = Es el valor de la cosechadora con una edad $Edad_2$ años.

Los datos de partida presentan valores para la edad de las cosechadoras de cero a 11 años. Se llega a un total del 54,4% de pérdida del valor a los 11 años de edad, tal y como se recoge en el gráfico 7.9. Ello equivale a una depreciación media del 5% anual.

Como la marca es una variable influyente en el valor de las cosechadoras se intenta estudiar cada marca por separado, con el fin de poder obtener alguna conclusión más sobre el comportamiento de cada marca con respecto al valor de la cosechadora usada. En cambio no se trabaja con la potencia puesto que se ha visto que no influye sobre el valor, siendo sustituida esta variable por el valor como nuevo de la máquina

Gráfico 7.9: Evolución del valor de cosechadoras usadas en Italia con la edad.



7.5.3. MODELOS SEGÚN LAS DISTINTAS MARCAS.

En el modelo general las marcas más influyentes sobre el valor son en este orden las marcas Case-IH, New Holland, Jonh Deere, Laverda, Fiatagri y Class Italiana, considerando como la marca testigo la marca Arbos (marca 1).

Aunque la base de datos de las cosechadoras en Italia no proporciona tanta información sobre las mismas, como lo hacía la base de datos de los tractores en el mismo país, se intenta ver si existe alguna diferencia entre el modelo general y los posibles modelos correspondientes a las diferentes marcas. Los estadísticos correspondientes a las diferentes marcas respecto a la variable valor de las cosechadoras usadas (tabla 7.9) indican que del total de 648 observaciones, la mayoría un 72,08% de ellas pertenecen a las marcas Laverda, Claas Italiana y New Holland (marcas 5, 2 y 6 respectivamente), por detrás de estas se encuentran la marca John Deere con un 10,8%, las tres marcas que restan representan un 17,13% de las observaciones. Aunque el valor máximo y mínimo lo presenta la marca Claas Italiana

(marca 2), en valor promedio la marca más cara es la Fiatagri (marca 3) y la más barata la Case-IH. De entre las tres marcas más importantes, la más cara en promedio es la marca Claas Italiana y la más barata la Laverda.

Tabla 7.9: Estadísticos según el valor para las cosechadoras usadas en Italia según marcas.

Estadísticos referenciados al valor								
	Todas	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6	Marca 7
Válidos	648	34	156	61	70	172	139	16
Mínimo	10.225,85	15.235,48	10.225,85	31.116,53	16.810,67	10.458,25	10.458,25	18.127,64
Máximo	83.666,02	48.546,95	83.666,02	70.754,60	73.336,88	73.336,88	70.754,60	43.227,44
Media	39.553,62	32.606,66	43.309,18	51.858,03	42.555,31	34.493,20	37.528,81	29.646,24
Mediana	39.870,47	33.053,24	45.448,21	51.129,23	39.973,76	32.665,90	38.579,33	29.747,92
Moda	45.448,21	33.053,24	42.246,17	55.674,05	37.701,35	40.903,39	40.283,64	25.099,81
Desv. típ.	15.350,60	8.964,31	17.879,88	9.178,22	13.931,80	14.156,02	13.887,50	6.706,27
Varianza	235.640.961	80.358.903	319.690.185	84.239.750	194.094.946	200.393.034	192.862.703	44.974.071

A continuación se estudian los posibles modelos econométricos que expliquen el valor de las cosechadoras de segunda mano, para ello se sigue la misma metodología, se presentan a continuación los modelos seleccionados para cada una de las marcas de cosechadoras (tabla 7.10).

Tabla 7.10: Coeficientes para el modelo de las cosechadoras usadas en Italia según marcas.

	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6	Marca 7
Constante	8,849	8,849	10,484	8,824	8,621	8,922	8,980
Potencia			0,002				
Raíz (Potencia)	0,141	0,152		0,151	0,163	0,144	0,137
Ln(Valor Nuevo)							
Edad	-0,087	-0,071		-0,051			-0,069
Edad ²						-0,015	
Edad ³			-0,0004			0,001	
Obsolescencia					-0,078		
R ²	73,42%	74,79%	64,27%	85,42%	67,13%	75,41%	90,01%

Los modelos no presentan un coeficiente de determinación bueno, excepto el caso de la marca Case-IH, pero cabe recordar que este modelo se ha obtenido con un total de 16 observaciones, por lo tanto no se puede considerar adecuado. Cada marca tiene un comportamiento bastante diferente a las demás, en cuanto a las variables que conforman el modelo, y en el caso de coincidencia de variables, los coeficientes resultan ser diferentes.

La potencia es una variable significativa en todos los casos, pero se utiliza la transformada raíz excepto en el caso de la marca Fiatagri dónde se obtiene mejor resultado el modelo con la variable potencia sin transformar. En cambio la variable valor de la cosechadora nueva no entra como explicativa en ninguna de las marcas. En

lo relativo a la edad, es una variable significativa pero que presenta menos peso que la variable potencia en todas las marcas. En algunas de ellas mejora el modelo introducir la variable elevada al cuadrado o al cubo. Es en la marca Laverda (marca 5) dónde no es la edad sino la obsolescencia la variable referente al tiempo la que entra en el modelo y minora el valor de la cosechadora usada.

Con ello se puede concluir que en cuanto a las cosechadoras de segunda mano en Italia, la marca es una variable que influye en el valor, pero no puede decirse que las marcas influyan sobre el valor de igual forma, puesto que cada marca funciona de una manera, sin poder destacar nada concreto para el conjunto de las mismas, aunque quedan los modelos como referencia y ayuda para posibles trabajos de técnicos referentes a cosechadoras de segunda mano.

7.6. MODELOS DE VALORACIÓN DE COSECHADORAS NUEVAS EN ITALIA.

Para el caso de las cosechadoras nuevas en Italia las variables que mejor cumplen los supuestos del análisis multivariante son las originales, de manera que no se lleva a cabo ninguna transformación. A partir de estas se realiza el estudio de las relaciones entre las mismas y el modelo más adecuado según la base.

7.6.1. ESTUDIO DE LA MULTICOLINEALIDAD.

Las variables más correlacionadas con el valor son la potencia en un 88%, seguida de la capacidad del depósito de grano (79%), el peso (74%), la superficie del sacudidor del paja (64%), la longitud (61%), el ancho (42%), el tipo de sacudidor oscilante o rotante (36%) y la superficie de separación (31%), tal y como puede comprobarse en la tabla A.VI.IV.1 del anejo VI. IV. En cambio la obsolescencia sólo lo está en un 16% por lo tanto no se considera en el modelo.

De estas variables el depósito de grano, el peso, la superficie del sacudidor del paja y la longitud están correlacionadas entre sí. De hecho se lleva a cabo un análisis Factorial con el objetivo de corroborar la agrupación de estas variables, el cual confirma esta relación tal y como se muestra en la tabla 7.11.

A partir de esta información se llevan a cabo diferentes análisis de regresión para encontrar finalmente aquel que mejor explica el valor de la cosechadora nueva en Italia.

Tabla 7.11: Análisis Factorial, variable para cosechadoras nuevas en Italia.

Análisis Factorial			
KMO y prueba de Bartlett			
Medida de adecuación		0,73	
Prueba de es	Chi-cuad	677,97	
	gl	36,00	
	Sig.	0,00	
Matriz de componentes rotados(a)			
	Componente		
	1	2	3
depos.grano	0,932	0,041	-0,127
Peso	0,913	0,037	0,054
Longitud	0,879	-0,068	0,106
potencia	0,850	0,158	-0,250
cilin.ancho	0,740	0,413	-0,293
sacud.super	0,640	0,546	-0,244
Ancho	-0,186	0,852	-0,132
Superficie	0,483	0,664	0,240
sacudidor	-0,102	-0,051	0,940

7.6.2. MODELO GENERAL.

Con las variables seleccionadas según su correlación con el valor y con el resto de variables, se estudian diferentes modelos de regresión, tal y como muestra el resumen de la tabla 7.12.

Tabla 7.12: Valores de R² corregida para cada modelo.

Modelo	Variables Explicativas	R²
1	Potencia	77,08%
2	Potencia + Longitud	77,27%
3	Potencia + Longitud + Ancho	82,25%
4	Potencia + Longitud + Ancho + Sacud.rotante + Marcas	90,68%

Se observa que en las cosechadoras nuevas la potencia explica más del 77% de la variabilidad del valor, y mejora considerablemente al incluir las variables longitud y ancho. A éstas se les añaden las marcas considerando como variable testigo la marca Cicoria (marca 2) al ser la que menos observaciones presenta. De los modelos el que más se ajusta es presentado en la tabla 7.13.

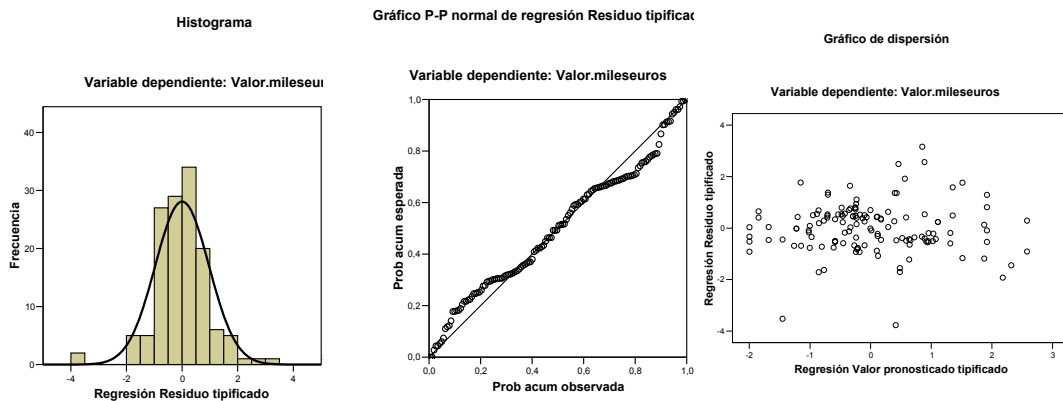
Tabla 7.13: Coeficientes para el modelo de las cosechadoras nuevas en Italia.

<i>Variable a explicar:</i>	Valor (en miles de €)
<i>Variables explicativas: Coeficientes</i>	
Constante	-207,33
potencia	0,29
Longitud	20,58
Ancho	29,37
sacud.rotante	14,77
marca.1	-12,23
marca.3	5,61
marca.4	18,58
marca.6	-14,27
marca.7	-8,55
R²	90,68%

Las variables consideradas en este modelo son las originales, no hay transformación, la única consideración a tener en cuenta son las unidades de la variable a explicar que en este caso se considera en miles de euros. Con ello se consigue que la matriz de datos sea más homogénea en cuanto a rangos de valores. Esta consideración en el resto de modelos no ha sido necesaria puesto que al usar la transformación logarítmica de las variables se unificaban los rangos de valores de las distintas matrices de datos.

Por otro lado se observa que en el modelo aparecen las variables potencia y longitud, variables que en principio están correlacionadas entre sí. Por ello se realizó la regresión entre ellas tal que la longitud sólo explicaba un 36% del la potencia (tabla A.VI.IV.2 de los anejos). Además para asegurar la no existencia de problemas se comprueba el diagnóstico de colinealidad calculado al realizar la regresión en el SPSS, en el cual las proporciones de las varianza son adecuadas, no superando el 90% para ninguna de las variables del modelo (sólo lo hace la constante)². De hecho los gráficos de residuos del modelo indican que el modelo cumple los supuestos, gráficos 7.10.

Gráfico 7.10: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión para el modelo de cosechadoras nuevas en Italia.



² Anejo VI.IV: Tabla VI.IV.3, muestra las salida del SPSS del modelo con el diagnóstico de colinealidad.

La variable que más peso tiene en la explicación del valor es el ancho, seguida de la longitud y si el sacudidor es rotante u oscilante, quedando en último lugar la potencia.

En el estudio de datos según la tabla 7.6 ya se observaba la influencia de la potencia sobre el valor, con el aumento del valor a medida que ésta crece. En el caso de las cosechadoras usadas tanto en España como en el caso de Italia, la variable potencia no es una de las que más explican del valor, al contrario de lo que ocurría con los tractores en los que era la variable más importante.

En el caso de las cosechadoras usadas se buscó información sobre otras variables de las cuales se disponía para las nuevas, pero no se encontró puesto que los modelos en ambos casos son diferentes.

Se puede considerar que, en general, las cosechadoras presentan potencias altas y lo que realmente influye en la calidad del trabajo que realizan mismas son otras variables que hacen referencia a las dimensiones de éstas, como las aquí presentadas, y corroboradas por técnicos especializados en maquinaria.

Es destacable la influencia del tipo de sacudidor que presente la cosechadora, ya que los mismos técnicos especializados en maquinaria confirman que dependiendo de la velocidad en que la cosechadora es capaz de sacar la paja el rendimiento de la misma será mejor, es decir, es más importante cómo trabaja la máquina en su interior que la capacidad de corte de la planta por ejemplo.

La marca testigo es la marca 2, pero sólo son significativas las marcas John Deere (marca 4), Claas Italia (marca 3), New Holland (marca 7), Case-IH (marca 1) y Massey Ferguson (marca 6); además en este orden de peso sobre el valor de la cosechadora nueva. La marca Laverda (marca 5) no resulta significativa, a priori no se puede dar una explicación por datos o por valores de sus observaciones, por ello, a continuación se realiza un estudio un poco más profundo de todas las marcas de las cosechadoras nuevas de las que se dispone información.

7.6.3. MODELOS SEGÚN LAS DISTINTAS MARCAS.

Parece que el orden de importancia de las marcas en las cosechadoras es el contrario si se habla de máquinas nuevas o usadas según los coeficientes de los modelos. La base de datos en el caso de maquinaria nueva es menor que en el caso de las usadas en las que se dispone de 648 observaciones y en las nuevas sólo se dispone de 246 observaciones, siendo algunas marcas no coincidentes en ambos casos. En la tabla 7.14 se presentan los estadísticos para las 7 marcas respecto la variable valor, variable que se pretende explicar. En la misma se observa que del total de observaciones más del 55% pertenecen a las marcas Claas Italiana (marca 3) y New Holland (marca 7), y el 45% la componen las otras 5 marcas, siendo la Cicoria (marca 2) la que menos observaciones presenta y por ello se considera en el modelo general la marca testigo.

Tabla 7.14: Estadísticos según el valor para las cosechadoras nuevas en Italia según marcas.

Estadísticos referenciados al valor								
	Todas	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6	Marca 7
Válidos	245	14	6	70	33	40	16	66
Mínimo	11.608	126.710	50.535	101.602	114.707	102.240	106.580	65.470
Máximo	272.063	242.170	68.500	271.335	272.063	214.225	195.860	241.330
Media	159.175	150.465	59.672	182.254	181.888	146.607	164.477	142.024
Mediana	155.710	146.811	59.247	183.580	176.973	141.825	163.675	142.030
Moda	52.000	126.710	52.000	179.972	114.707	144.390	191.530	110.630
Desv. tip.	42.923	28.683	8.985	39.119	37.405	30.194	23.029	36.261
Varianza	1.842.371.796	822.685.914	80.722.158	1.530.261.484	1.399.112.615	911.695.251	530.338.983	1.314.861.280

Teniendo en cuenta los promedios del valor de las observaciones, la marca Claas Italiana (marca 3) es la más cara y la New Holland (marca 7) la más barata. Las marcas Claas Italiana, Cioria y John Deere (marcas 3, 2 y 4 respectivamente) presentan medias por encima del promedio de todas las observaciones y las marcas Massey Ferguson, Laverda, Case-IH y New Holland (marcas 6, 5, 1 y 7) lo hacen por debajo de la misma, y además por este orden.

En principio según esta información no pueden determinarse características de la muestra interesantes. Por ello se estudian diferentes modelos econométricos para cada una de estas marcas con el objetivo de encontrar alguna relación más concluyente. Para ello se aplica la metodología seguida hasta el momento en la tesis y los resultados de los mejores modelos para cada una de las marcas son los que se presentan en la tabla 7.15.

Tabla 7.15: Coeficientes para el modelo de las cosechadoras nuevas en Italia según marcas.

	Marca 1	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6	Marca 7
Cte.	-819,30	16.207,66	30.929,18	-304.909,19	36.679,83	4.211,85
Potencia	222,19		534,68	448,99		506,30
Ancho	23.435,74	51.821,43		46.409,40		
Sacudidor Rotante		34.975,81				
Longitud				20.253,65		
Depósito grano					15.692,65	
Cilindro (posición)						24.718,49
R ²	65,71%	87,78%	79,07%	83,13%	88,11%	86,58%

De la marca Cioria (marca 2), por su escasez de observaciones no es posible plantear un modelo econométrico. Del resto de marcas según las correlaciones y análisis Factoriales (en los casos en que han sido viables la realización de los mismos), se obtiene modelos aceptables, presentándose en las tablas VI.IV.4 del anejo VI.IV las salidas del SPSS para cada uno de los modelos.

Pero no se encuentran coincidencias para ninguna de las marcas, sólo puede decirse que la variable potencia y ancho de la cosechadora son las únicas que se repiten y no en todas las marcas.

CAPITULO 8:

UNA PROPUESTA DE MÉTODO DE AMORTIZACIÓN EMPÍRICO PARA LA MAQUINARIA AGRARIA.

Capítulo 8: Una propuesta de método de Amortización Empírico para la maquinaria agrícola.	231
8.1. Introducción.	235
8.2. Métodos de amortización teóricos.	236
8.3. Comparación de los métodos teóricos con el resultado empírico para la maquinaria agrícola en España e Italia.	241
8.3.1. Aplicación para los tractores en España.	242
8.3.2. Aplicación para los tractores en Italia.	245
8.3.3. Aplicación para las cosechadoras en Italia.	249
8.4. Ponderación de los factores de depreciación sobre la disminución del valor total.	250

8.1. INTRODUCCIÓN.

Cuando se habla de depreciación se está considerando la pérdida de valor de la máquina por tres factores:

- 1.- El paso del tiempo, medido a través del año de fabricación de la maquinaria
- 2.- El uso o empleo de la maquinaria, contabilizado por medio de las horas trabajadas
- 3.- Los avances tecnológicos u obsolescencia.

Los dos primeros factores producen la depreciación denominada "por desgaste", siendo el primero, el paso del tiempo, fácilmente medible, mientras que el segundo, el uso, resulta difícil de conocer, no ya para el propietario de la máquina, sino para cualquier posible comprador puesto que esta información no se recoge en los catálogos de maquinaria usada, y por tanto, tampoco en las fuentes de información utilizadas en la presente Tesis.

La evolución del valor de la maquinaria usada, nos indicará la depreciación total por desgaste (paso del tiempo y uso) y obsolescencia, mientras que la correspondiente evolución del valor de la maquinaria nueva, solamente incluirá la disminución del valor de la misma debido a la incorporación en el mercado de otros modelos más competitivos tecnológicamente.

En este capítulo se pretende comparar los distintos métodos de amortización teóricos utilizados por las empresas en la actualidad, con los diferentes modelos obtenidos en la Tesis, para así poder proponer el modelo de amortización más adecuado.

La amortización puede ser considerada como un coste fijo o como un coste variable. En el primer caso, se tratará de una cantidad constante e independiente del número de horas trabajadas, mientras que en el segundo, variará según el número de horas.

Dado que se trata de comparar los métodos teóricos de amortización utilizados en la práctica por las empresas, con los modelos obtenidos a partir de la información que aparece en los catálogos disponibles, y para cuya estimación sólo se ha podido utilizar la edad de la máquina y no el número de horas trabajadas, se va a considerar únicamente los modelos teóricos basados en la vida útil de la maquinaria y en ningún caso aquellos otros modelos teóricos que utilizan el tiempo trabajado.

Entre las distintas aplicaciones de la valoración de maquinaria agrícola, ya expuestas en esta Tesis, una era determinar la depreciación de la misma puesto que representa uno de los mayores costes de producción agrícola, y pueden llegar a representar la mitad del total de los costes de la explotación. Por ejemplo en EEUU los costes en maquinaria agrícola suponen aproximadamente un 12% del total de gastos de producción, y seguramente en España serán mucho mayores considerando el precio al está pagando actualmente el agricultor por el gasóleo agrícola, y el envejecimiento de la misma.

8.2. MÉTODOS DE AMORTIZACIÓN TEÓRICOS.

Existen diferentes métodos para determinar la pérdida de valor de un tractor o una cosechadora. Como ya se ha expuesto en el capítulo correspondiente a la metodología, en EEUU parece que el planteado por ASAE y la nueva metodología planteada por Perry y otros autores son los más adecuados para este fin.

Se encuentran otras metodologías utilizadas actualmente y que no están basadas en el método econométrico. El ingeniero Alejandro Giménez del Colegio de Ingenieros de Venezuela Sociedad de Ingeniería de la Tasación de Venezuela (SOITAVE), plantea para la valoración de máquinas y equipos industriales, una metodología basada en el coste de reposición, los métodos de valoración y unos coeficientes de corrección. Determina el valor del activo como el coste de reposición (precio que debería pagarse en el momento de la valoración por un activo igual o semejante al que se está valorando) menos la depreciación. Pero teniendo en cuenta que existen causas o factores imponderables que pueden influir directa o indirectamente en el valor, acelerando la pérdida de valor respecto del tiempo en más o menos cuantía, aplica un "Coeficiente de ajuste K" para conseguir más adecuada identidad entre el valor calculado y el valor real de mercado. El coeficiente así obtenido, hace referencia al estado de conservación de la máquina y al mantenimiento de la misma. Aunque en el manual aparecen más tablas considerando otros factores influyentes, el autor considera que éstas son las más importantes. De manera que el valor del activo se calcula tal y como se recoge en la ecuación [8.1].

$$VA = (Cr - D) * K \quad [8.1]$$

Siendo:

VA: Valor del activo.

Cr: Coste de reposición.

D: Depreciación.

K: Coeficiente de ajuste correspondiente al mantenimiento y al estado de conservación, y se cuantifica según las tablas que se presentan a continuación, tabla 8.1 y tabla 8.2.

Tabla 8.1: Tabulación del Coeficiente de Ajuste K, por Mantenimiento (Dman)

ESTADO APARENTE	SÍMBOLO	COEFICIENTE DE AJUSTE K (%)
Excelente	E	100
Bueno	B	95
Regular	R	85
Malo	M	75
Pésimo	P	65

Tabla 8.2: Tabulación del Coeficiente de Ajuste K por Mantenimiento según Ing. De Caires.

TIPO DE MANTENIMIENTO	COEFICIENTE DE AJUSTE K (%)	
	Máquinas Nuevas	Máquinas Usadas
Excelente preventivo, reemplazado de piezas originales	100	95
Preventivo planes anuales	97	92
Bueno con reemplazo de piezas adaptadas	95	87
Poco preventivo y máximo correctivo	90	77
Poco mantenimiento	85	75
Sin mantenimiento	80	70

La Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos A.C. plantea un método parecido al descrito arriba. Considerando que el valor del activo se calcula mediante la ecuación [8.2].

$$VA = Cr * [1 - (n/N * A + FC * B +FO * C)] \quad [8.2]$$

Siendo:

VA: Valor del activo.

Cr: Coste de reposición.

n: Edad efectiva de la máquina, es decir, nº de años de vida consumida en términos de producción.

N: Vida útil.

A, B, C: Peso o aporte que tiene cada factor, asignado en forma decimal, para hacer la ponderación, tal como se muestra a continuación:

– A: Aporte por efecto de la edad = 40%

– B: Aporte por efecto de la conservación = 40%

– C: Aporte por efecto de la obsolescencia = 40%

FC: Factor de conservación o apariencia física que se determina en el momento de la inspección física al equipo. La ponderación de este factor es de acuerdo con el criterio de la tabla 8.3.

FO: Factor de obsolescencia, está en función de las innovaciones o modificaciones, en nuevos diseños y capacidades de los equipos. La ponderación de este factor es de acuerdo a con el criterio de la tabla 8.4.

Tabla 8.3: Ponderación factor de Conservación (FC)

CONDICIONES DEL EQUIPO	PORCENTAJE
Nuevo	5
Muy bueno	15
Bueno	35
Regular	55
Malo	90

Tabla 8.4: Ponderación factor de Obsolescencia (FO)

VIDA CONSUMIDA	PORCENTAJE
1 a 6 años	15
7 a 12 años	30
13 a 18 años	45
19 a 24 años	60
25 a 30 años	75

En Brasil el Ing. Helio De Caires considera el cálculo del valor de la máquina con la expresión matemática [8.3].

$$VA(t, m, \beta, T) = [(1 - r) * D(t, m, \beta, T) + r] * Cr \quad [8.3]$$

Siendo:

VA: Valor del activo en el instante n.

Cr: Coste de reposición.

t: Edad cronológica del equipo.

T: Vida útil del equipo para condiciones de mantenimiento y trabajo normales.

m: Coeficiente de mantenimiento, tabla 8.5.

β : Coeficiente de trabajo, tabla 8.6.

r: parte porcentual del coste de reposición, siendo $0 \leq r \leq 0,15$, tomándose generalmente $r = 0,10$.

D(t, m, β , T): Depreciación:

$$D(t, m, \beta, T) = 1,3479614 / [1 + 0,3479614 * e^{(F(m, \beta) * 3,5797600 * t/T)}$$

Siendo $F(m, \beta) = 0,853081710 e^{(0,067348748 * \beta - 0,041679277 * m - 0,001022860 * \beta * m)}$

Tabla 8.5: Coeficiente de Mantenimiento (m)

TIPO DE MANTENIMIENTO	VALOR
Inexistente	0
Tolerable	5
Normal	10
Riguroso	15
Perfecto	20

Tabla 8.6: Coeficiente de Trabajo (β)

TIPO DE TRABAJO	VALOR
Nulo	0
Leve	5
Normal	10
Pesado	15
Extremo	20

Los distintos métodos de amortización empleados en la actualidad en España los podemos clasificar en dos grandes grupos: los basados en el número de horas trabajadas y los que utilizan la vida útil del equipo. Por las razones ya comentadas al principio del presente capítulo, sólo se van a estudiar los últimos.

Los métodos de amortización basados en la vida útil establecen diversos criterios en la distribución de los pesos asignables a cada año, siendo la utilización de uno u otro de libre elección por el sujeto decisor, de tal modo que la cuota de amortización anual puede ser:

- Constante: si considera que la depreciación es igual para todos los años de vida del activo.
- Decreciente: si considera que la depreciación disminuye con el paso del tiempo.
- Creciente: si estima que el activo se deprecia más lentamente en los primeros años que en los últimos.

La amortización debe recoger el valor más próximo a la realidad ya que engloba la depreciación, el desgaste o el consumo del activo considerado como un factor productivo. En cualquiera caso se parte del valor inicial o de compra del activo; el valor final del activo (valor residual o valor de desecho) y el tiempo o vida útil del activo durante el cual está prestando sus servicios. A partir de esta información los métodos más utilizados para el cálculo de la amortización anual de una máquina son:

- Método Lineal: en el cual se admite que la depreciación de la máquina se da a igual ritmo a lo largo del tiempo, es decir, que las cuotas anuales de amortización han de ser constantes. La cuota anual de Amortización Lineal vendrá dada por la fórmula [8.4].

La amortización lineal es un procedimiento realista cuando la depreciación por obsolescencia o por el simple paso del tiempo, predomina sobre el envejecimiento por desgaste.

$$a = \frac{V_0 - V_r}{n} \quad [8.4]$$

Donde:

- V_0 = Valor inicial o de compra
- V_r = Valor residual o de desecho al cabo de n años.
- n = Vida útil del equipo.

- Método de la Suma de Dígitos Decrecientes: en este caso se considera que la mayor pérdida de valor suele darse al principio de la vida útil, puesto que, desde el momento que la máquina entra en uso, pasa a ser de segunda mano y, por lo tanto, disminuye su valor. Con el paso el tiempo la depreciación va siendo menor, llegando a su mínimo en el último año. El método de la Suma de Dígitos aplica un coeficiente variable a una base de amortización constante, que es el resultado de restar el valor residual del coste inicial del activo. El coeficiente es una fracción variable cada año, es decir, hacer las cuotas proporcionales a una progresión aritmética decreciente arbitrariamente elegida; por ejemplo, la de los números naturales: $n, n-1, \dots, 2, 1$ en orden decreciente.

Se tiene la expresión matemática [8.5]:

$$\frac{a_1}{n} = \frac{a_2}{n-1} = \dots = \frac{a_{n-1}}{2} = \frac{a_n}{1} = \frac{V_0 - V_r}{n(n+1)/2} \quad [8.5]$$

La suma de todas las cuotas debe ser igual a la diferencia entre el valor inicial y el de desecho, eso es, a la depreciación total o base amortizable. En cuanto a la suma de los números naturales, se ha aplicado la fórmula conocida:

$$n + (n-1) + \dots + 2 + 1 = n(n+1)/2$$

De las igualdades anteriores se despejan las cuotas buscadas, recogidas por las ecuaciones [8.6].

$$a_1 = \frac{V_0 - V_r}{n(n+1)/2} * n ; \quad a_2 = \frac{V_0 - V_r}{n(n+1)/2} * (n-1) ; \dots ; \quad a_n = \frac{V_0 - V_r}{n(n+1)/2} * 1 \quad [8.6]$$

- Método de la Suma de Dígitos Crecientes: en esta ocasión se hacen las cuotas proporcionales a una progresión aritmética decreciente arbitrariamente elegida, como la de los números naturales: $1, 2, 3, \dots, n-1, n$, en orden creciente. Las cuotas se calcularían mediante la ecuación [8.7].

$$\frac{a_1}{1} = \frac{a_2}{2} = \dots = \frac{a_{n-1}}{n-1} = \frac{a_n}{n} = \frac{V_0 - V_r}{n(n+1)/2} \quad [8.7]$$

- Método Tanto Fijo sobre Base Decreciente: en este método la base de amortización es variable, manteniéndose constante o fijo el coeficiente de amortización. Este coeficiente es un tanto por ciento que se aplica en primer lugar al coste inicial, y en años sucesivos el coeficiente se aplica al saldo que queda por amortizar en dicho ejercicio. Se trata de un método de amortización acelerada, cuya desventaja matemática (que carece de relevancia práctica) es que siempre queda una pequeña cantidad por amortizar.

Estos métodos son fácilmente aplicables con la ayuda de una hoja de cálculo, por ejemplo la hoja de cálculo Excel, la cual presenta funciones determinadas para calcular las amortizaciones según estas tres metodologías.

- Método Lineal: función financiera SLN (costo; valor residual; vida).
- Método de la Suma de Dígitos: función financiera SYD (costo; valor residual; vida; período).
- Método Tanto Fijo sobre Base Decreciente: función financiera DDB (costo; valor_residual; vida; período; factor).

8.3. COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS TEÓRICOS CON LOS MODELOS EMPÍRICOS OBTENIDOS EN ESPAÑA E ITALIA.

Se procede a la comparación de los métodos teóricos de amortización con los modelos empíricos obtenidos en capítulos anteriores para España e Italia. Se consideran los modelos obtenidos para los grupos de potencia según Cluster en tres grupos, cuyos coeficientes los recogen la tabla 4.21 para España y la tabla 5.22 para Italia.

Para poder aplicar los métodos teóricos de amortización es necesario conocer o determinar: el valor inicial o valor de compra, el valor residual y la vida útil de la máquina. Como valor inicial se considerará el precio en el momento de la compra. En cuanto al valor residual, en la práctica contable se suele tomar como un porcentaje del valor inicial, que oscila entre el 0 y 15%.

Dado que el valor residual y la vida útil son unos valores un tanto subjetivos, con el fin de conocer los valores más próximos a la realidad, se van a determinar con la ayuda de los modelos empíricos de valoración obtenidos. Para ello, se estima la evolución del valor de los tractores y cosechadoras, según el modelo correspondiente, hasta alcanzar un valor residual de prácticamente el 0% en España, o hasta el momento en que se alcanza su valor mínimo en Italia.

8.3.1. APLICACIÓN PARA LOS TRACTORES EN ESPAÑA.

Se han elegido 3 modelos representativos de tractores nuevos, uno para cada grupo de potencia según el análisis Cluster, de acuerdo con los valores modales de las variables más significativas del valor del tractor. Los datos se han obtenido de la página web de Infoagro¹, los cuales se muestran en la tabla 8.7.

Tabla 8.7: Modelos de tractores nuevos españoles.

	TRACTORES PEQUEÑOS (P<=79CV)	TRACTORES MEDIANO (79<P<=133)	TRACTORES GRANDE (P>133)
Modelo	674-70 N DT	CX-80 PA	6910
Marca	Lamborghini	Case Internacional	Jonh Deere
Año	2005	2005	2005
Potencia	70	80	135
Precio	26.564	37.629	62.018
Tracción	1	1	1
Aire acond.	0	0	1

A dichos modelos de tractores, se les aplica las ecuaciones que estiman la evolución del valor de los tractores usados en función de la potencia, obtenidas en el capítulo 4 (tabla 4.21) y se obtienen para cada año los valores de dichos tractores como usados. Posteriormente, a partir de dichos valores se obtienen los porcentajes en relación con el precio inicial recogido en la tabla 8.7, los cuales aparecen en la tabla 8.8².

Como se muestra en dicha tabla, los tractores pequeños a los 50 años de edad conservan el 10% del valor aproximadamente y a los 70 años solamente 5%. En cambio en los tractores medianos el 10% del valor se encontraría antes, a los 38 años de edad y el 5% a los 50 años de edad. Por último, en los tractores con potencias superiores a los 133 CV, a los 33 años de edad mantienen el 10% del valor inicial y 10 años más tarde conservan sólo el 5% del precio de compra.

Tabla 8.8: Evolución del valor residual con la edad de los tractores españoles.

Vida (años)	Pequeño	Mediano	Grande
10	54,92%	48,03%	47,46%
15	44,74%	36,14%	33,67%
20	36,46%	27,19%	23,89%
27	27,36%	18,26%	14,77%
33	21,40%	12,98%	9,78%
35	19,72%	11,58%	8,53%
40	16,06%	8,71%	6,05%
50	10,66%	4,93%	3,05%
60	7,08%	2,79%	1,53%
70	4,70%	1,58%	0,77%

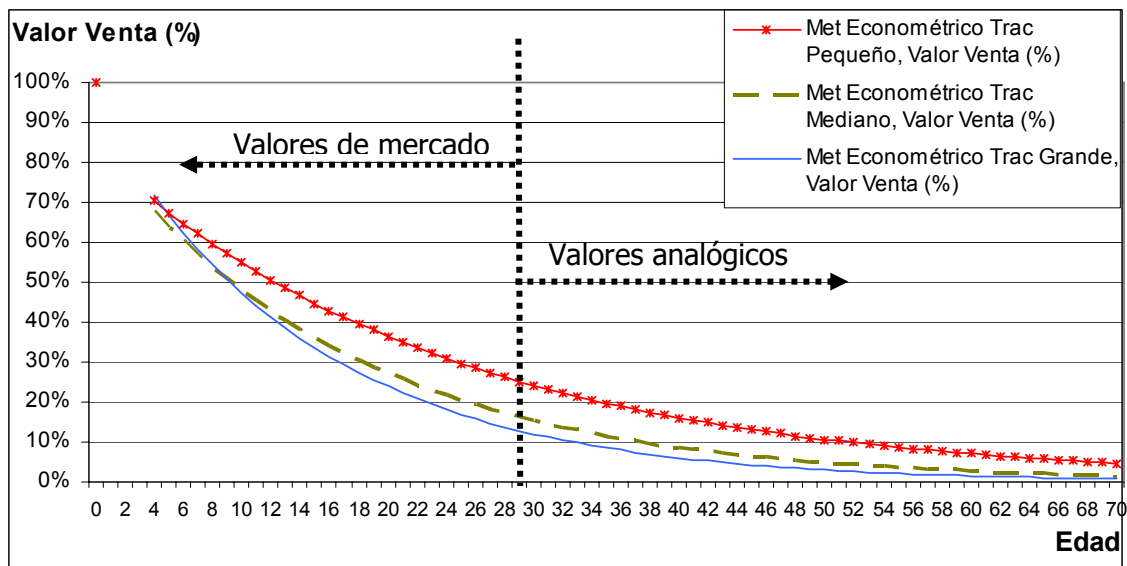
¹ <http://www.infoagro.com/maquinaria/tractores/> y en el Anejo VII.I.

² Tablas completas en anejo VII.II.

En el gráfico 8.1³ se ha representado dicha evolución. Dado que la información de partida recoge valores de mercado de modelos de tractores para edades o antigüedades comprendidas entre los 4 y los 29 años, se considera que los valores obtenidos con los modelos a partir de los 29 años de edad serán valores análogos a los potenciales valores de mercado. Es decir, la hipótesis que se va a considerar en lo que sigue, es que a partir de los 29 años el comportamiento de los valores de los tractores usados en España es análogo al de los valores de mercado de los tractores con edades comprendidas entre 4 y 29 años.

Como consecuencia y aunque resulta ésta una hipótesis bastante restrictiva, se van a utilizar como valores residuales el 5% del valor inicial (valor alcanzado para 70 años de edad en los tractores pequeños, para 50 en medianos y para 40 en grandes) para poder comparar los distintos métodos teóricos con el empírico.

Gráfico 8.1: Evolución del valor del tractor en función de la edad en España (valores relativos).



Se realiza el cálculo de la amortización para cada uno de los métodos por grupos de tractores y su representación en cada caso se recoge en los gráficos 8.2 para los tractores pequeños, 8.3 para los medianos y 8.4 para los tractores grandes.

³ En el Anejo VII.I se presentan las tablas a partir de las cuales se han dibujado estos gráficos.

Gráfico 8.2: Comparación de los métodos de amortización para tractores pequeños en España, considerando un 5% de valor residual.

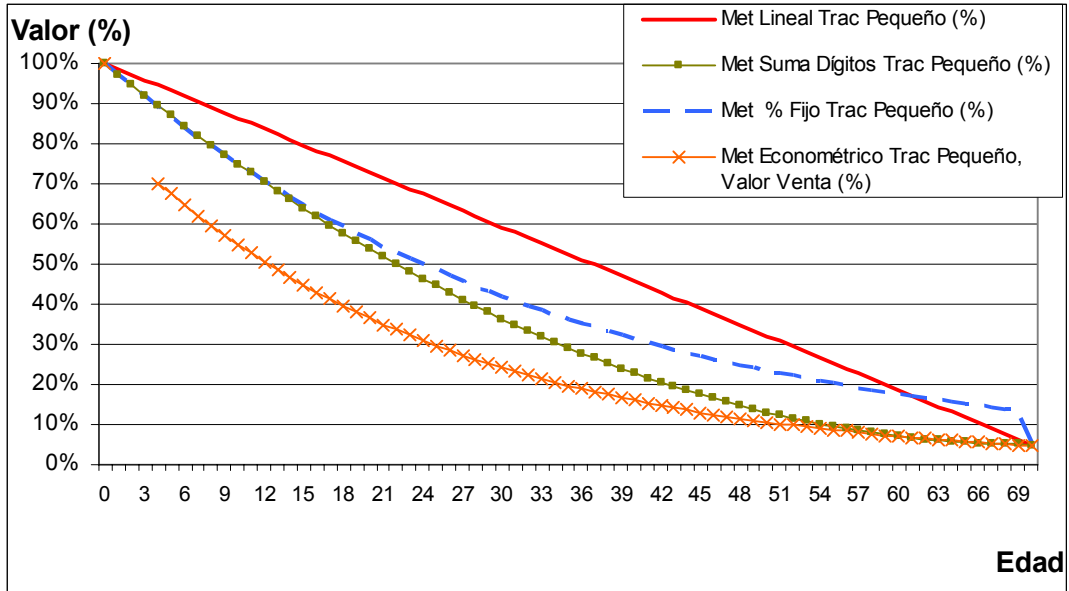


Gráfico 8.3: Comparación de los métodos de amortización para tractores medianos en España, considerando un 5% de valor residual.

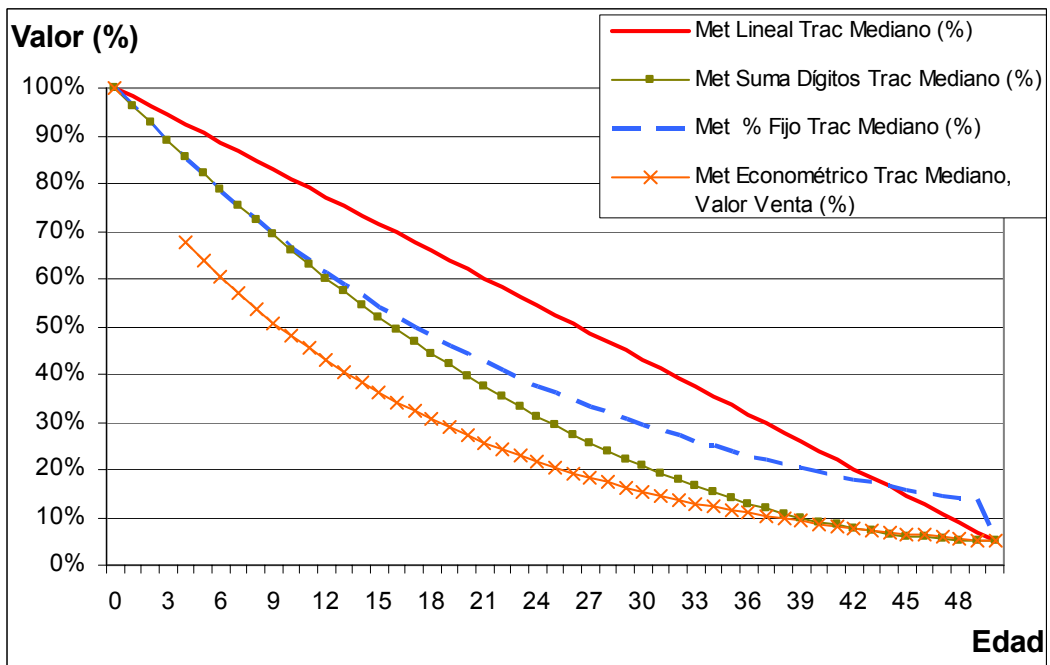
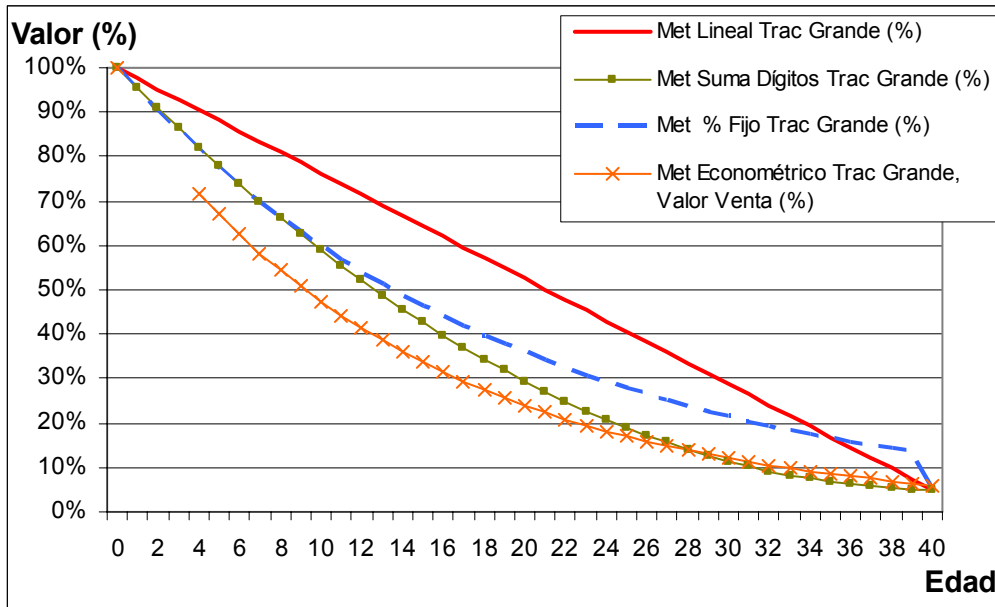


Gráfico 8.4: Comparación de los métodos de amortización para tractores grandes en España, considerando un 5% de valor residual.



El método teórico de amortización que más se aproxima en todos los casos a la realidad, sería el método de la Suma de Dígitos Decrecientes. Pero en los tres casos, los métodos teóricos empleados proporcionan cuotas de amortización inferiores a la depreciación real, fundamentalmente en los primeros años de su vida útil, para aproximarse más al final de la misma.

8.3.2. APLICACIÓN PARA EL CASO DE TRACTORES EN ITALIA.

Análogamente para la elección de los modelos de tractores nuevos en Italia se busca información en el último número de la revista L'Informatore en la cual se seleccionan los modelos recogidos en la tabla 8.9.

Tabla 8.9: Modelos de tractores nuevos italianos.

	TRACTORES PEQUEÑOS (P<=79CV)	TRACTORES MEDIANO (79<P<=133)	TRACTORES GRANDE (P>133)
Modelo	614D AL	2850 4W	MAGNUM 7120
Marca	Goldoni	John Deere Italiana	Case Internacional
Potencia	60	86	186
Año fabricación	1996	1993	1997
Año dato	2003	2000	2002
Edad	7	7	5
Tracción	1	1	1
Cabina	0	1	1
Arco	0	0	0
Precio	18.418	30.451	67.138
Valor residual	2.762	4.567	10.070

A partir de esta información y aplicando los modelos obtenidos para cada grupo de potencia según análisis Cluster, en la tabla 8.10⁴ y el gráfico 8.5 se presenta un resumen de la evolución del valor. En este caso los modelos estiman valores de mercado para tractores de edades comprendidas entre 2 y 21 años, por tanto los valores calculados con los modelos a partir de los 21 años de edad serán valores análogos a los potenciales valores de mercado.

Tabla 8.10: Evolución del valor residual con la edad de los tractores Italia.

Vida (años)	Pequeño	Mediano	Grande
10	35,28%	30,69%	31,79%
15	25,69%	21,66%	21,40%
20	21,14%	17,28%	15,84%
25	19,65%	15,60%	12,91%
27	19,74%	15,50%	12,22%
33			11,35%

Puesto que en los modelos obtenidos para los tractores italianos, la variable edad aparece elevada al cuadrado, el resultado es una función parabólica. El valor del tractor desciende con la edad hasta llegar a un determinado año (26 años de edad para tractores pequeños, 27 para los medianos y 33 para los grandes) en ese momento el valor del tractor empieza a aumentar, lo cual carece de sentido. Este hecho no se da en los modelos construidos para España que tenían un comportamiento más racional.

En consecuencia los modelos obtenidos son perfectamente válidos hasta llegar a los 21 años, y el comportamiento posterior se puede considerar análogo al del valor de mercado, pero sólo hasta la edad de 26 años en tractores pequeños, 27 en medianos y 33 en los grandes, en los que el valor residual es del 20%, 15,5% y 11%, respectivamente.

Se realiza el cálculo de la amortización para cada uno de los métodos por grupos de tractores utilizando los valores (residual y vida útil) anteriores. La representación gráfica en cada caso se recoge en los gráficos 8.6 para los tractores pequeños, gráfico 8.7 para los medianos y gráfico 8.8 para los tractores grandes.

⁴ Tabla completa en el anejo VII.VIII.

Gráfico 8.5: Evolución del valor del tractor en función de la edad en Italia (valores relativos).

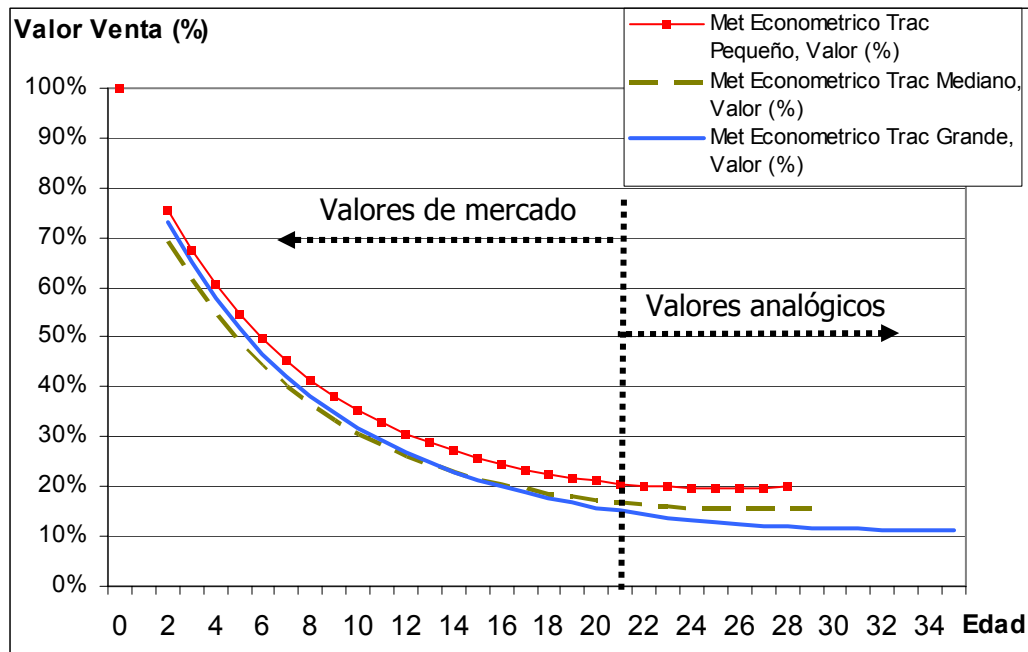


Gráfico 8.6: Comparación de los métodos de amortización para tractores pequeños en Italia, considerando un 20% de valor residual.

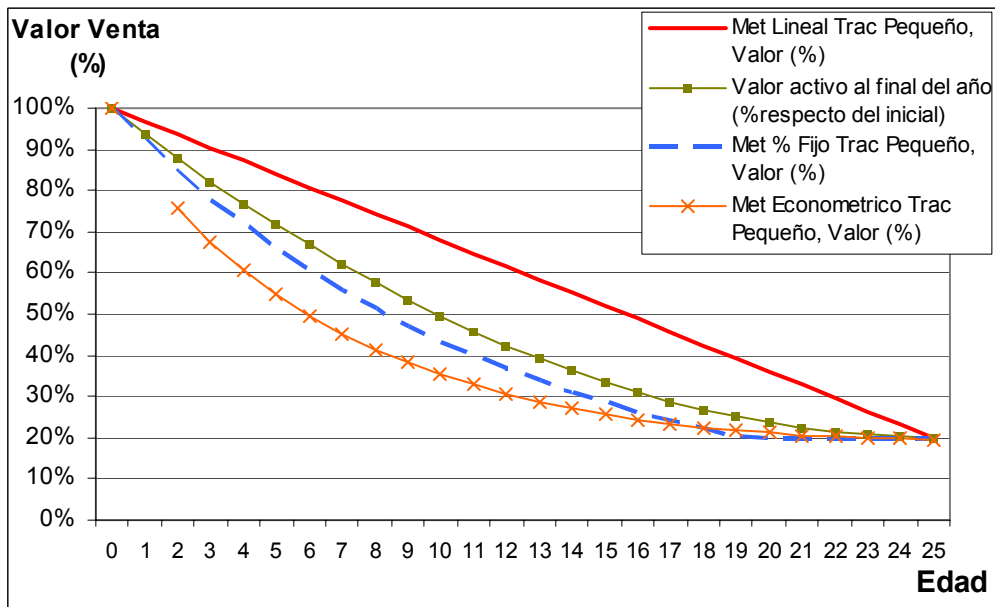


Gráfico 8.7: Comparación de los métodos de amortización para tractores medianos en Italia, considerando un 15,5% de valor residual.

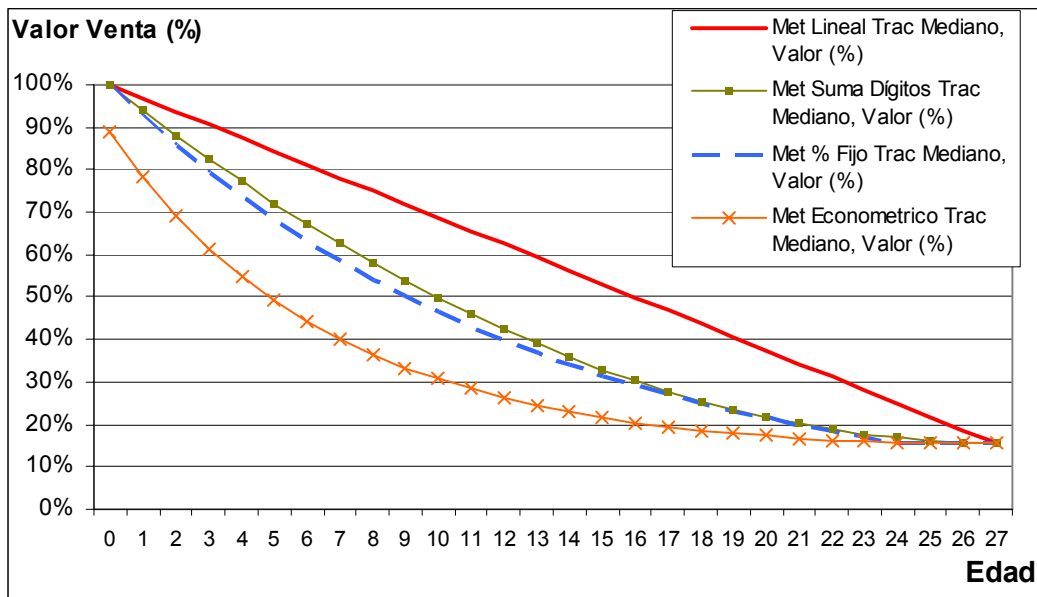
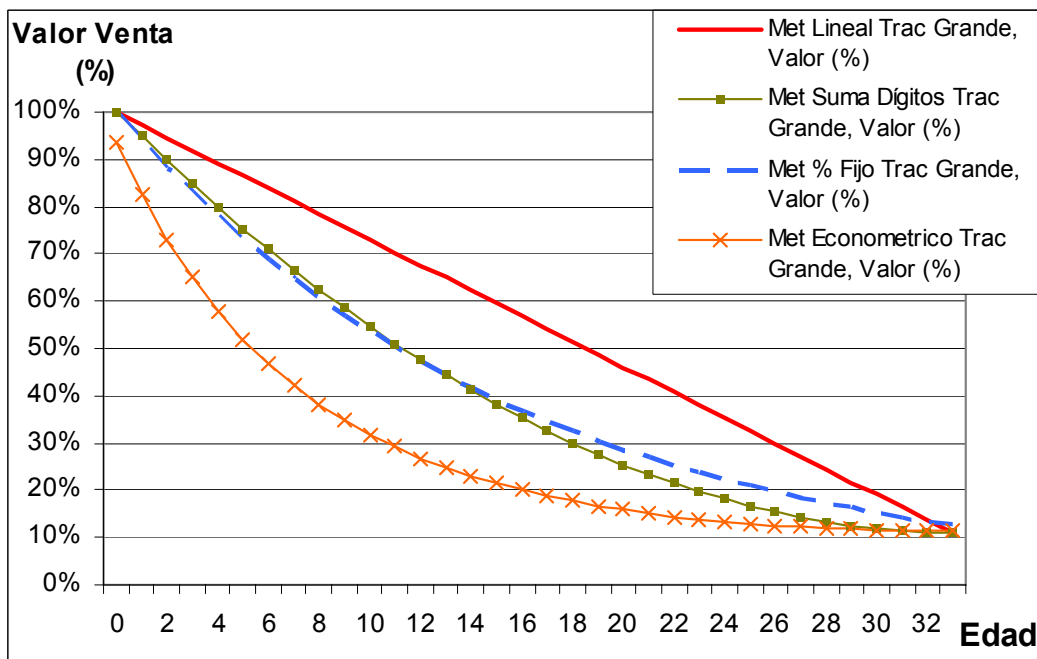


Gráfico 8.8: Comparación de los métodos de amortización para tractores grandes en Italia, considerando un 11% de valor residual.



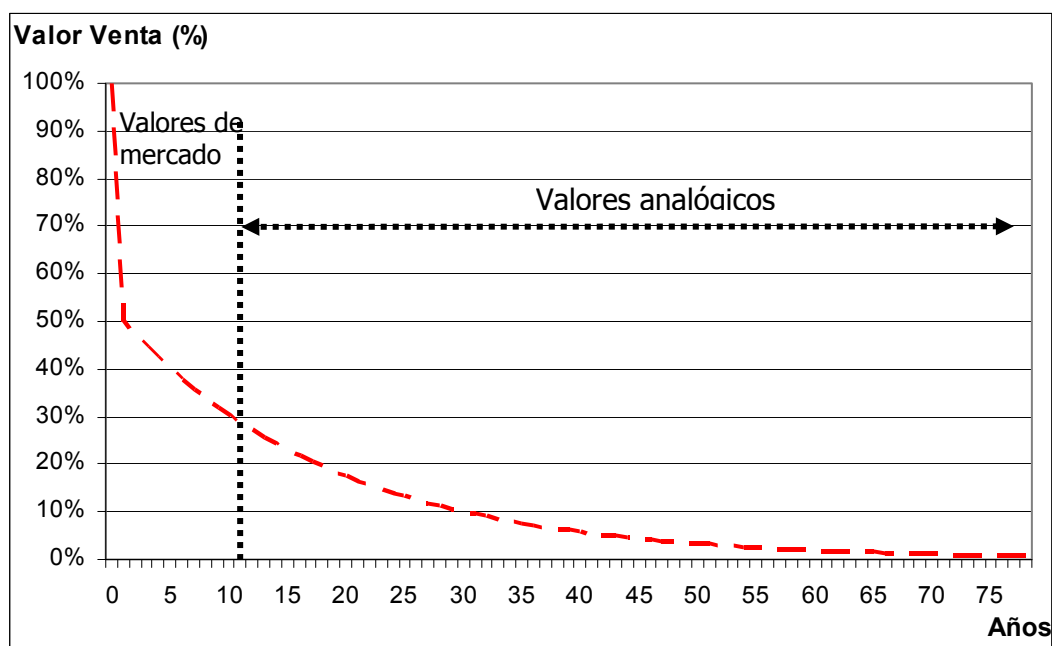
Se observa que en los tres grupos de tractores, los métodos decrecientes distan bastante de la realidad pero, de ellos el que más se aproxima sería el del Tanto Fijo sobre Base decreciente. Las cuotas de amortización que proporcionan los métodos teóricos son inferiores a las depreciaciones reales, pero al contrario de lo que ocurría en España las mayores diferencias se dan en los tractores grandes y las menores en los pequeños.

8.3.3. APLICACIÓN PARA EL CASO DE COSECHADORAS EN ITALIA.

Se selecciona el modelo de cosechadora John Deere - 2258 Hillmast, de 267 CV de potencia, cuyo precio para el año 2001 era de 159.812 €. Se aplica el modelo (tabla 5.22) obtenido para la explicación del valor de la cosechadora usada con los resultados expuestos en el anejo VII.IV, y su representación gráfica se presenta en el gráfico 8.9.

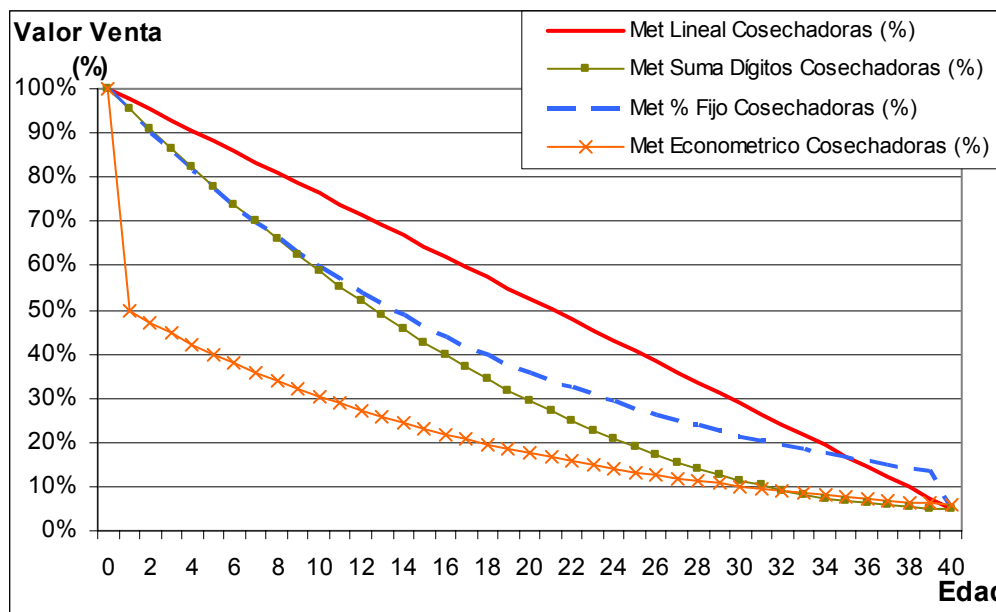
Dado que el modelo se ha calculado para modelos de cosechadoras con edades comprendidas entre 0 a 11 años, los valores obtenidos a partir de los 11 años serán valores análogos al valor de mercado. Se observa que la mayor pérdida de valor se da en el primer año (alrededor del 50%) y a continuación la pendiente de la curva se suaviza llegando a conservar el 10% del precio a los 30 años de edad, el 5% del valor a los 43 años, y un valor de aproximadamente el nulo en el año 75.

Gráfico 8.9: Evolución del valor de la cosechadora en función de la edad en Italia (valores relativos).



Para hacer la comparación de los métodos teóricos de amortización, se considera que el valor residual puede ser del 5% a los 40 años aproximadamente. Con esta información se realiza el gráfico 8.10, que recoge la evolución de la pérdida de valor para cada uno de estos métodos. Observándose como los métodos teóricos decrecientes proporcionan cuotas de amortización muy inferiores a la depreciación real, fundamentalmente los primeros años de vida de la cosechadora.

Gráfico 8.10: Comparación de los métodos de amortización de cosechadoras en Italia, considerando un 5% de valor residual.



8.4. PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DE DEPRECIACIÓN SOBRE LA DISMINUCIÓN DEL VALOR TOTAL EN ITALIA.

En el caso de Italia, gracias a la información de partida y los modelos obtenidos, se puede profundizar más en el estudio de la evolución del valor con el tiempo, no así en el caso de España.

Tal y como se indicó al principio del presente capítulo, con la ayuda de los modelos obtenidos para la estimar la evolución con el tiempo del valor de los tractores nuevos (tabla 6.5) se puede determinar la depreciación por obsolescencia o envejecimiento tecnológico. Por el contrario, los modelos que determinan la evolución del valor de los tractores usados (tabla 5.22), nos indicarán la depreciación conjunta de la obsolescencia y el desgaste (uso y paso del tiempo), y en consecuencia, la diferencia entre ambos valores nos indicará la depreciación por desgaste únicamente.

Se construyen las tablas correspondientes a la evolución del valor del tractor nuevo y usado en valores relativos, para cada uno de los tres grupos de tractores (construidos a partir del análisis Cluster) en el caso de Italia. Dichas tablas se presentan en el anejo VII.V, así como los gráficos dibujados con los valores absolutos. A continuación, en los gráficos 8.11, 8.12 y 8.13, se recogen de dicha evolución.

Gráfico 8.11: Evolución del valor de tractores pequeños en Italia, nuevos y usados.

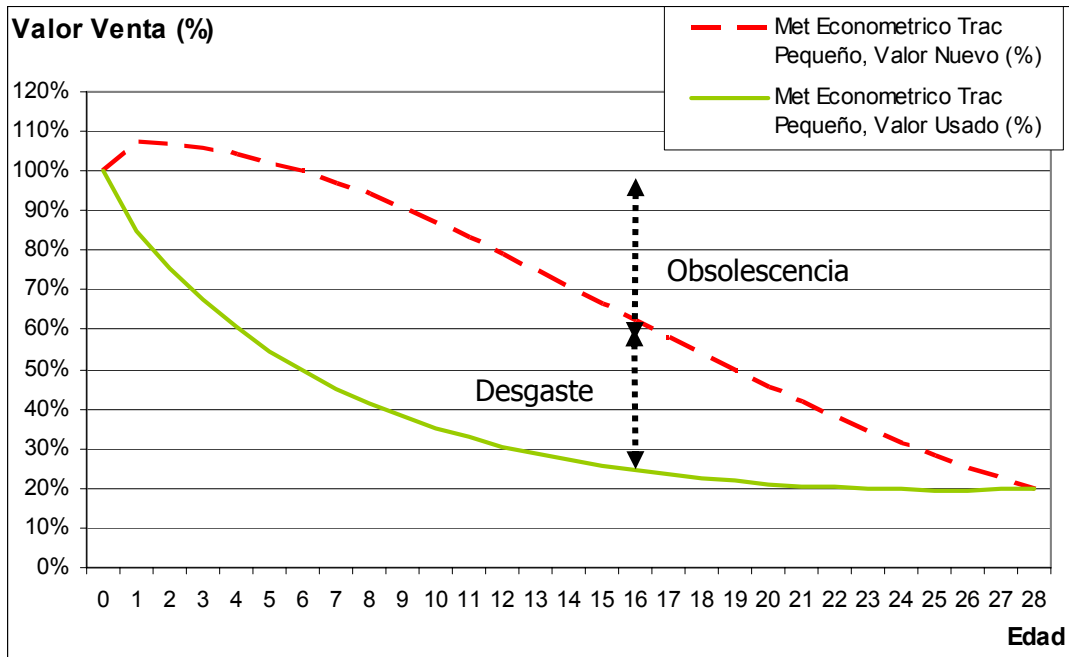


Gráfico 8.12: Evolución del valor de tractores medianos en Italia nuevos y usados.

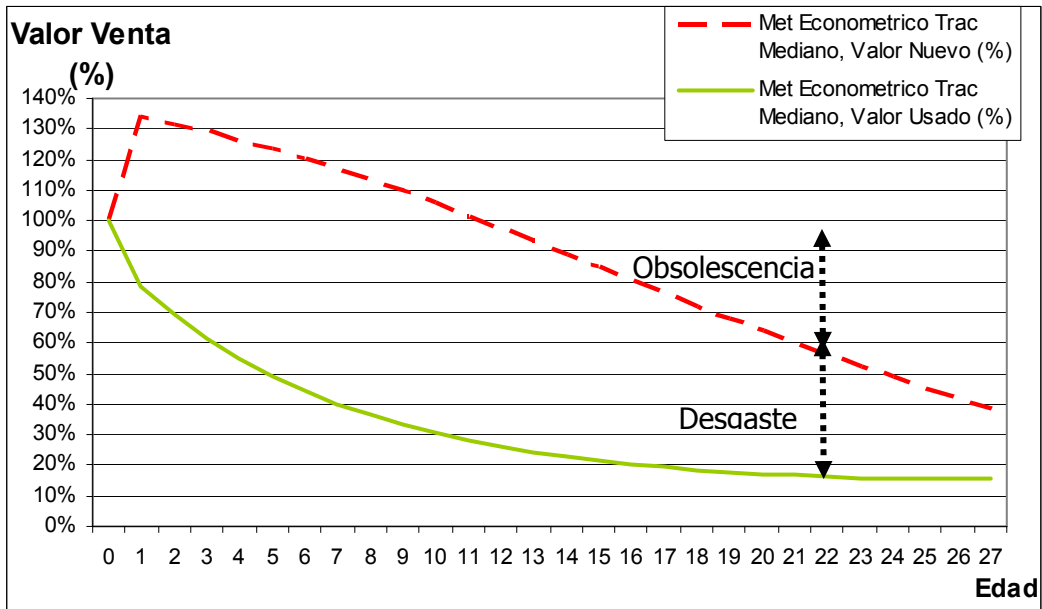
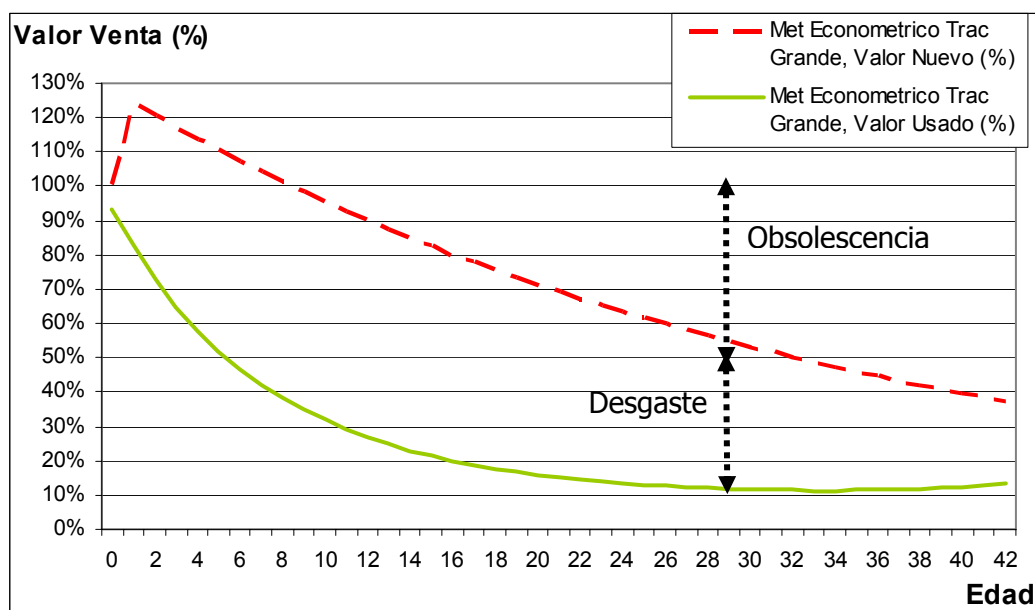


Gráfico 8.13: Evolución del valor de tractores grandes en Italia nuevos y usados.



En los tres gráficos, se observa un aumento del valor del tractor nuevo los primeros años, más acusado en el tractor mediano que en el resto. Este aumento es debido a la inflación, dado que en los datos de Italia, tanto para tractores nuevos como usados, no se deflactaron los precios de la maquinaria y se ha trabajado en todo momento con valores en euros corrientes. Puede que también sea debido a una estrategia de marketing de las empresas del sector, ya que a menudo es práctica habitual realizar promociones cuando tractores nuevos salen al mercado.

En la tabla 8.11 se presenta la evolución de la pérdida de valor separando por un lado la depreciación por el desgaste, uso y paso del tiempo; y por otro la depreciación por la obsolescencia. Tanto en los gráficos como en la tabla se observa que la diferencia de la pérdida de valor para ambos efectos es distinta en cada grupo de potencias.

Obviando el efecto inflacionario del valor de los tractores nuevos durante los primeros años y suponiendo un mantenimiento del valor como nuevo durante este periodo, se observa que en los tractores pequeños hasta el sexto año la depreciación se debe exclusivamente al desgaste, momento en el que el tractor se ha depreciado el 50%.

A partir de este momento empieza a actuar la obsolescencia que va incrementándose con el tiempo hasta hacerse equivalente en el año 16 a la depreciación por desgaste, al mismo tiempo que disminuye la influencia del desgaste en el valor del tractor usado.

En el caso de tractores de mediana y gran potencia, el comportamiento es similar, aunque con unos años de un retraso. En los primeros la obsolescencia comienza a actuar más tarde, a partir de los 12 años, momento en el que el tractor se ha depreciado el 73% de su valor por el desgaste y se hacen equivalentes alrededor de los 22 años. En los tractores de gran tamaño esto ocurre con anterioridad, en el

noveno año de vida, cuando el desgaste ha ocasionado una disminución del valor del 63%, llegando a la equivalencia de pérdida por desgaste y obsolescencia alrededor de los 29 años.

Análogamente el peso de la obsolescencia se incrementa con la edad, al mismo tiempo que disminuye la influencia del desgaste en la depreciación, hasta hacerse equivalente en los 21-22 años de edad en los tractores medianos y en los 28-29 años de edad en los tractores grandes.

Tabla 8.11: Pérdida acumulada de valor por desgaste y obsolescencia para los tractores en Italia.

Edad	TRACTORES PEQUEÑOS		TRACTORES MEDIANOS		TRACTORES GRANDES	
	Desgaste	Obsolesc.	Desgaste	Obsolesc.	Desgaste	Obsolesc.
0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,51%	0,00%
1	22,79%	-7,65%	55,49%	-33,88%	41,69%	-24,19%
2	31,47%	-6,96%	62,47%	-31,72%	47,54%	-20,61%
3	38,34%	-5,83%	67,79%	-29,28%	52,16%	-17,14%
4	43,64%	-4,25%	71,70%	-26,56%	55,77%	-13,77%
5	47,55%	-2,26%	74,40%	-23,59%	58,53%	-10,50%
6	50,25%	0,11%	76,06%	-20,38%	60,57%	-7,32%
7	51,91%	2,85%	76,83%	-16,97%	62,02%	-4,23%
8	52,64%	5,92%	76,84%	-13,36%	62,97%	-1,23%
9	52,58%	9,28%	76,19%	-9,59%	63,51%	1,68%
10	51,83%	12,90%	74,99%	-5,68%	63,70%	4,51%
11	50,49%	16,72%	73,31%	-1,65%	63,59%	7,26%
12	48,65%	20,72%	71,23%	2,47%	63,25%	9,93%
13	46,40%	24,85%	68,81%	6,65%	62,70%	12,52%
14	43,82%	29,07%	66,12%	10,89%	61,98%	15,04%
15	40,97%	33,34%	63,20%	15,14%	61,12%	17,48%
16	37,91%	37,62%	60,11%	19,39%	60,15%	19,86%
17	34,71%	41,87%	56,87%	23,63%	59,08%	22,16%
18	31,41%	46,06%	53,54%	27,82%	57,93%	24,40%
19	28,06%	50,17%	50,14%	31,95%	56,72%	26,58%
20	24,70%	54,16%	46,71%	36,01%	55,46%	28,69%
21	21,36%	58,01%	43,26%	39,98%	54,16%	30,75%
22	18,07%	61,70%	39,81%	43,84%	52,83%	32,74%
23	14,85%	65,21%	36,40%	47,59%	51,47%	34,67%
24	11,71%	68,54%	33,03%	51,21%	50,10%	36,55%
25	8,68%	71,67%	29,71%	54,69%	48,71%	38,38%
26			26,46%	58,03%	47,31%	40,15%
27			23,28%	61,22%	45,91%	41,88%
28					44,50%	43,55%
29					43,09%	45,17%
30					41,68%	46,75%
31					40,26%	48,28%
32					38,85%	49,77%
33					37,43%	51,22%

CAPITULO 9:

CONCLUSIONES.

Capítulo 9: Conclusiones.	255
9.1. Conclusiones de la tesis.	259
9.2. Limitaciones en la elaboración del trabajo.	264
9.3. Futuros estudios.	264

9.1. CONCLUSIONES DE LA TESIS.

De los resultados obtenidos en la presente Tesis se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Los tractores constituyen la maquinaria agrícola por excelencia en los países más desarrollados, tanto por su número como por su constante aumento a lo largo de los años. El país con mayor número de tractores en uso es EEUU, seguido de Japón. No obstante, si se mide el número de tractores por unidad de superficie, Japón supera con creces al resto, con 400 unidades por hectárea en el año 2001, seguido a distancia por Italia y España que poseen 100 tractores por hectárea en el mismo año.
2. Se ha constatado la importancia del mercado de tractores de segunda mano en España, mayor incluso que el de primera mano. Por añadido, los tractores con más de 20 años de edad protagonizan más del 40% de los cambios de titularidad en el año 2003, lo que da una primera aproximación de la obsolescencia en el parque nacional de tractores.
3. Por otro lado, hay que destacar la importancia de las cosechadoras, no tanto por su número sino por el elevado desembolso que supone su adquisición en las empresas. Por ello, también son objeto de estudio en la presente Tesis.
4. El Plan Renove que presentó el Gobierno en el año 2005, apoyado por las asociaciones del sector de la maquinaria (ANSEMAT), y la entrada en vigor de las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) justifican la necesidad de plantear metodologías y estudios de valoración de estos activos.
Dentro de estas normas, la NIC 16 y la NIC 40 hacen referencia al inmovilizado material, de manera que la empresa deberá determinar el valor razonable de la propiedad de inversión. Dicho valor será el valor de mercado medido como el precio más probable que se puede obtener en el mercado a una fecha determinada, y se recomienda que éste se determine por tasación de un experto independiente.
5. De la revisión de los estudios referidos a la valoración de tractores y cosechadoras agrícolas, se concluye que la escuela anglosajona es la que más estudios ha desarrollado sobre esta temática, mientras que en España las investigaciones encontradas son escasas. Posiblemente esté relacionado con la disponibilidad de datos en cada país, puesto que en EEUU la información es abundante y de fácil acceso. Ello justifica el empleo de método econométrico como base para la determinación del valor de la máquina en la mayoría de los estudios o trabajos encontrados. De éstos, los más relevantes son los presentados por Perry *et al.* (1990 y 2004), en los cuales se hace un estudio por potencias, para distintos grupos de las mismas.
En España y en Italia ocurre todo lo contrario, la información de compra-venta de maquinaria agrícola se encuentra publicada en revistas en soporte papel: MOMA-Agri en España y L'Informatore Agrario en Italia, junto con algunas páginas de Internet, las cuales han constituido la principal fuente de información de La presente Tesis. En concreto, se ha recopilado información de 12.570 modelos de

tractores usados en España, 38.096 en Italia. Se observa que en España los tractores presentan potencias ligeramente menores que en Italia (263 CV de potencia máxima en España frente a 300 CV en Italia) y son objeto de compra-venta tractores con mayor antigüedad, de hasta 29 años de edad en España frente a un máximo de 21 años en Italia.

6. Según el modelo general para tractores usados en España, sólo la potencia puede llegar a explicar casi el 50% de la variabilidad del valor. La potencia y la antigüedad, conjuntamente, explican el 73,4%, llegándose a alcanzar casi el 90% añadiendo las variables tipo de tracción, la existencia de aire acondicionado de serie y las marcas.
En Italia la potencia sólo llega a explicar el 45% de la variabilidad del valor, pero si además se considera la edad y la tracción, la explicación del modelo aumenta hasta el 78%, y hasta casi el 90% añadiendo a las anteriores las variables cabina, arco y las marcas.
7. Los modelos obtenidos para estimar el valor de mercado de los tractores usados son de tipo logarítmico-lineal, con la variable edad como cuadrática en el caso de Italia, lo que indica una depreciación más acusada con el tiempo en Italia que en España. Dichos modelos constituyen un caso particular de función Box-Cox empleada en los trabajos americanos.
8. En el modelo general se observa que la variable marca tiene bastante peso en la explicación del valor del tractor. Por ello se lleva a cabo un estudio específico por marcas, en España e Italia, pero de los resultados obtenidos no se pueden extraer conclusiones concretas. Los coeficientes varían de una marca a otra sin pauta aparente, sin embargo se puede observar a grandes rasgos un incremento de la constante y un aumento del peso de la antigüedad en las marcas más caras.
9. También se obtuvo para los tractores en España e Italia, un modelo de valoración para cada grupo de potencias: tractores pequeños con potencia menor a 60 CV, medianos con potencias entre 60 y 90 CV, y tractores grandes cuando la potencia es mayor de 90 CV. En cada grupo de tractores los modelos para estimar el valor de compra y el valor de venta en España son similares. Por el contrario, se encuentran diferencias en los modelos obtenidos entre las distintas categorías de tractores, tanto en España como en Italia, sobre todo entre los tractores pequeños y los otros dos grupos, siendo los modelos obtenidos para los grupos de mayor potencia similares, y las curvas de evolución del valor en función de la antigüedad de los tractores pequeños y medianos muy parecida.
10. Debido a que no se obtuvieron grandes diferencias de comportamiento entre cada uno de los tres grupos de tractores y a que los coeficientes de determinación no fueron muy satisfactorios, se realizó un Análisis Cluster con el fin de obtener agrupaciones de potencia con comportamientos más diferenciados. El resultado para España fue una clasificación, también en tres grupos, pero diferente a la anterior:
 - Tractores pequeños: aquellos con potencias menores o iguales a 79 CV.
 - Tractores medianos: aquellos con potencias mayores a 79 CV y menores o iguales a 133 CV.
 - Tractores grandes: aquellos con potencias mayores a 133 CV.

Con esta nueva clasificación los coeficientes de determinación mejoraron ostensiblemente pasando de 79%, 86% y 88% a ser 87%, 84% y 93% para cada grupo, respectivamente. Asimismo, los modelos obtenidos en cada grupo fueron bastante diferentes entre sí.

11. En Italia la clasificación obtenida según el Cluster en tres grupos sería:

- Tractores pequeños: aquellos con potencias menores o iguales a 83 CV.
- Tractores medianos: aquellos con potencias mayores de 83 CV y menores o iguales a 146 CV.
- Tractores grandes: aquellos con potencias mayores a 146 CV.

Bastante similar a la clasificación obtenida para España, aunque con unas potencias mayores y también en este caso se consigue mejorar los modelos respecto a los obtenidos con la agrupación Clásica.

12. La evolución del valor del tractor usado tanto en España como en Italia se caracteriza por una disminución del valor muy acusada los primeros años de vida, para luego irse suavizando con el tiempo. No obstante, este descenso es mucho mayor en Italia que en España, de manera que a los 20 años un tractor en España todavía conserva el 26% del valor, mientras que en Italia sólo mantiene el 6%, tal como muestra la tabla 9.1.

Tabla 9.1: Evolución del valor de los tractores usados.

Edad	España	Italia
2	78,08%	60,89%
5	53,53%	42,00%
10	42,11%	22,62%
15	33,12%	12,18%
20	26,05%	6,56%

13. Por grupos de potencia, según la clasificación Cluster, los tractores de mayor potencia se deprecian más que los medianos y estos más que los pequeños, tal y como afirman los estudios americanos.

Esta clasificación Cluster tiene un comportamiento más racional que la clasificación Clásica del mercado, en la que se dan pocas diferencias en la evolución del valor de los tractores medianos y pequeños y, por añadido, los tractores medianos son los que menos se deprecian con la edad.

En consecuencia, se propone la clasificación Cluster (en tres grupos) frente a la clasificación Clásica para agrupar los tractores según la potencia, a efectos de su valoración.

14. Respecto al valor de los tractores nuevos, la potencia explica el 89% de la variabilidad del valor en España, mientras que en Italia sólo el 73%. Es necesario incluir otras variables en Italia, como la obsolescencia, la cabina, el arco y la tracción para obtener un nivel de explicación del 87%, lo que indica la existencia en Italia de un mercado mucho más complejo, selecto y preciso, con un mayor grado de diferenciación.

15. Se ha podido estimar, en Italia, la evolución del valor de un mismo modelo de tractor nuevo a partir del último año que deja de fabricarse, con el fin de separar el efecto obsolescencia o evolución tecnológica de los otros factores de la depreciación global. El resultado es un aumento del valor por el efecto inflación o por estrategias de marketing de las empresas del sector, los primeros años, seguidos a continuación de un descenso lento del valor para hacerse muy pronunciado los últimos años.
16. Si se centra el estudio en las marcas para los tractores nuevos italianos, en todos los modelos con obsolescencia de 15 años los valores estarían entre 50% y el 80%. De todas las marcas las que presentan mayor depreciación son las marcas Deutz-Fahr y John Deere llegando a mantener sólo un 55% y 60% a los 15 años. En el otro extremo se encuentran las marcas Same, Steyr y Case Internacional que mantienen a los 15 años unos valores respecto del inicial entre el 75 y 80%.
17. Por grupos de potencia, el efecto de la obsolescencia en tractores nuevos para los tres grupos de la agrupación Clásica es el mismo en los pequeños y en los medianos, es decir, con potencias hasta 90 CV, evolucionando de forma diferente los tractores grandes, los cuales presentan una curva más recta a lo largo de los años. De esta manera se vuelve a constatar que la clasificación Clásica no es la más adecuada, dado que no se observan diferencias entre los grupos más pequeños. En cambio, en la nueva clasificación obtenida con el análisis Cluster, se observan más diferencias. Los tractores grandes siguen presentando una curva más recta y se desmarcan un poco de los otros dos grupos, siendo la pérdida de valor por obsolescencia mayor en estos de gran potencia. Pero en esta agrupación también se encuentran diferencias entre los dos grupos de tractores, medianos y pequeños: el grupo de los pequeños es el que queda obsoleto más tarde, lo cual es lógico puesto que los tractores de mayor potencia son los que presentan más y mejor tecnología.
18. Aunque la información disponible en cosechadoras usadas no es muy abundante, se puede considerar que la edad de aquellas que oferta el mercado segunda mano (que es escaso o casi nulo y muy poco transparente en España), es mayor en España que en Italia, según la muestra utilizada. En el primero oscilan entre 11 y 31 años de edad, mientras que en Italia tienen menos de 11 años. En España la edad explica el 80% de la variabilidad del valor, y entre los 11 y 31 años las cosechadoras pierden el 83% del valor. En Italia la edad sólo explica 30% del valor y resulta más influyente el valor de la cosechadora nueva que la potencia, lo cual puede ser debido a que en el valor de la cosechadora nueva queda recogido no sólo la potencia sino otras características específicas como pueden ser: el sacudidor la superficie, etc. A los 11 años de edad una cosechadora ha perdido el 54,4% de su valor por el desgaste y el avance tecnológico, y prácticamente no existe un mercado transparente para cosechadoras con más de 11 años de antigüedad.
19. En las cosechadoras nuevas, las variables que más influyen en la explicación del valor en Italia son el ancho de la máquina, seguida de la longitud, el tipo de sacudidor y en último lugar, la potencia. Todas ellas llegan a explicar el 90,69 % de la variabilidad del valor.
20. Se han contrastado los modelos empíricos obtenidos con los modelos teóricos de depreciación considerada como un coste fijo. No se ha podido realizar este

contraste para los métodos teóricos de depreciación basados en las horas de funcionamiento de la máquina, dado que esta información no estaba disponible en las bases de datos analizadas. Para ello se han considerado los valores de vida útil y valor residual que figuran en la tabla 9.2, para los distintos grupos según la agrupación Cluster por potencia.

Tabla 9.2: Valor residual y vida útil de los tractores y cosechadoras.

	Vida útil (años)	Valor residual (%)
Tractores España Pequeños	70	5%
Tractores España Medianos	50	5%
Tractores España Grandes	40	5%
Tractores Italia Pequeños	25	20%
Tractores Italia Medianos	27	15,5%
Tractores Italia Grandes	33	11%
Cosechadoras Italia	43	5%

Estos valores se han obtenido bajo la hipótesis de un comportamiento de los valores de las máquinas, para edades superiores a los tractores y cosechadoras que formaban parte de la muestra, análogo a los valores de mercado. Como se puede comprobar, los porcentajes de los valores residuales obtenidos en Italia son más altos que los correspondientes a España, debido a la forma funcional del modelo de valoración obtenido que es de tipo parabólico, y que hace que a partir de cierta edad de la máquina el valor se incremente, lo cual no es admisible en la realidad y el modelo deja de ser aceptable.

21. Tanto en España como en Italia, en los tractores y en las cosechadoras, los métodos teóricos decrecientes empleados proporcionan cuotas de amortización inferiores a la depreciación real, fundamentalmente en los primeros años de su vida útil, para aproximarse más al final de la misma. Estas diferencias son mayores en las cosechadoras que en los tractores.
22. Dado que la disminución del valor de la maquinaria nueva con el tiempo nos indica la disminución del valor por la aparición de modelos nuevos más competitivos u obsolescencia, y que la evolución correspondiente para maquinaria vieja recoge la depreciación tanto por el desgaste (uso y paso del tiempo) como por la obsolescencia, es posible medir, en Italia, el peso que tiene cada uno de los factores a lo largo de la vida de los tractores, para cada grupo de potencias. Así, se ha observado que la depreciación de los tractores pequeños se debe exclusivamente al desgaste hasta el sexto año, llegando a ser del 50% en dicho año. A partir de dicho momento empieza a actuar la obsolescencia que va incrementándose con el tiempo hasta hacerse equivalente a la depreciación por desgaste en el año 16.
En los tractores de tamaño mediano la obsolescencia comienza a actuar más tarde, a partir de los 12 años, momento en el cual el tractor se ha depreciado el 73% de su valor por el desgaste. Mientras que en los tractores de gran tamaño esto ocurre antes, en el noveno año de vida, cuando el desgaste ha ocasionado una disminución del valor del 63%.

Asimismo, el peso de la obsolescencia en ambos grupos, medianos y grandes, va aumentando con la edad, al mismo tiempo que disminuye la influencia del desgaste en la depreciación, hasta hacerse equivalente a los 21-22 años de edad en los tractores medianos y a los 28-29 años de edad en los tractores grandes.

9.2. LIMITACIONES EN LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO.

El principal obstáculo en la realización de esta Tesis ha sido la escasez de información sobre precios y características de maquinaria agrícola, tanto en formato papel como, sobre todo, en formato electrónico. Lo que ha supuesto una importante labor de recopilación de datos y confección de amplias bases de datos.

Además la fuente de información utilizada para la construcción de la base de datos de tractores usados en España, MOMA-Agri, puede no ser muy representativa, ya que los valores en ella presentados son propios y no engloba otras bases de datos.

Por otro lado, se ha echado en falta algún tipo de información más oficial y detallada, así como dentro de la información existente de otro tipo de características de la maquinaria, como pueden ser: el estado de conservación, el número de horas trabajadas, etc. que seguramente mejorarían los resultados obtenidos.

9.3. FUTUROS ESTUDIOS.

Las bases de datos construidas y a medida que se ha profundizado en el estudio, ha hecho que se planteen nuevas preguntas y estudios sobre el mercado de la maquinaria agrícola, como:

- Ampliar el estudio a otro tipo de maquinaria, para analizar el comportamiento de las variables explicativas y la forma de la función explicativa del valor.
- Buscar nuevas funciones para tractores usados en Italia, que permitan ampliar la validez del horizonte temporal de los valores análogos a los de mercado.
- Comparación de los resultados obtenidos, mediante el empleo de los modelos econométricos, con los que se obtendrían aplicando el método de comparación de funciones de distribución, más rápido y sencillo de aplicar.
- Estudiar de los costes operativos de la maquinaria para determinar el momento óptimo de renovación.

CAPITULO 10:

BIBLIOGRAFÍA.

Capítulo 10: Bibliografía.	265
10.1. Bibliografía citada.	269
10.2. Bibliografía consultada.	274
10.3. Páginas web consultadas y otras fuentes de información.	278

10.1. BIBLIOGRAFÍA CITADA.

- AGROEQUIPOS** (Informe 2003). *Estabilidad en el mercado de maquinaria agrícola en España*. Agroequipos (Moma).
- ALCAIDE INCHAUSTI, A., N. ÁLVAREZ VÁZQUEZ** (1992). *Econometría. Modelos deterministas y estocásticos. Teoría*. Ed. Madrid
- ALONSO, R., ARIAS, P., IRURETAGOYENA, T.** (1991). *Un modelo de valoración para la determinación del justiprecio en el procedimiento de expropiación forzosa*. Investigación Agraria: Economía, vol. 6, nº 2, pp.133-146.
- ALONSO, R., IRURETAGOYENA, T.** (1990). *Casos prácticos de Valoración Agraria*. MAPA. Madrid.
- ALONSO, R., IRURETAGOYENA, T.** (1995). *Valoración Agraria. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Mundi-Prensa.
- ALONSO SEBASTIÁN, R., M. IRURETAGOYENA OSUNA,** (1995). *Valoración agraria: Conceptos, métodos y aplicaciones*. Ed. Madrid.
- ARIAS MARTÍN, P.** (2001). *Análisis temporal de las ventas y estimación del valor residual de tractores en España*. Revista Agro Sociales y Pesqueros, nº 192, pp. 195-222.
- ARIAS MARTIN, P.** (2003). *Análisis temporal de las ventas y estimación del valor residual*. Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. Nº 192: 195-224.
- ASAE STANDARDS.** (1996). *Standards Engineering practices data*. 43ª edición, pp. 235.
- AUDSLEY, E., J. WHEELER.** (1978). *The annual cost of machinery calculated using actual cash flows*. Journal of Agricultural Engineering Research. Nº 23: 189-201.
- AUGSBURGER, H. K. M. et al.** (1991). *Costos operativos de maquinaria agrícola*. Ariel E.Collazo-La Galeria SRL, Ed. República Oriental del Uruguay.
- BALLESTERO, E.** (1970). *Valoración de fincas*. ASPA, nº 89.
- BALLESTERO, E.** (1971). *Valoración de fincas*. ASPA, nº 90.
- BALLESTERO, E.** (1973). *Nota sobre un nuevo método rápido de valoración*. Estudios Agrosociales. nº 85.
- BALLESTERO, E., CABALLER, V.** (1982). *Il metodo delle due beta*. Rev. Genio Rurale, nº 45.
- BALLESTERO, E., RODRIGUEZ, J. A.** (1999). *El precio de los Inmuebles Urbanos*. Dossat, 2º edición.
- BARTHOLOMEW, R. B.** (1981). *Farm machinery costing under inflation*. Transactions of the ASAE-American Society of Agricultural Engineers
- BATISTA, J. M., MARTÍNEZ, M. R.** (1989). *Análisis multivariante. Análisis de componentes principales*. Barcelona: Editorial Hispano Europea S.A., Colección E.S.A.D.E.

- BLANCO GUTIERREZ, R.** (1971). *El coste horario y el umbral de rentabilidad de las máquinas agrícolas*. Madrid.
- BUESA, M.** (1983) *Industrialización y Agricultura: Una nota sobre la construcción de maquinaria agrícola y la producción de fertilizantes en el Política Industrial*. Agricultura y Sociedad, 223-49.
- CABALLER, V.** (1998). *Valoración agraria. Teoría y Práctica*. Ed. Mundi-Prensa. 4ª edición.
- CABALLER, V.** (2002). *Valoración de territorio*. Conferencia del Congreso Internacional del Catastro. Granada.
- CABALLER, V., GUADALAJARA, N.** (2005). Modelos Econométricos de valoración de la tierra de uso agrícola. Una aplicación al caso español
- CALATRAVA, J., CAÑERO, R.** (2000). Valoración de fincas olivareras de secano mediante métodos econométricos. Investigación agraria: producción y protección Vegetales, vol. 15, nº 112, pp. 91-104.
- CAÑAS, J.A., DOMINGO, J., MARTÍNEZ, J.A.** (1994). *Valoración de tierras en las campiñas y la Subbética de la provincia de Córdoba por el método de las funciones de distribución*. Investigación Agraria: Economía, vol. 9, nº 3, pp. 447-468.
- CAÑAS, J.A., DOMINGO, J., MARTINEZ, J.A.** (1995). *Modelos de valoración agraria y tipos de actualización para diferentes aprovechamientos en la Campiña Cordobesa*. Revista Española de Economía Agraria, nº171, pp.191-224.
- CAVALCHINI, G., M. LAZZARI,** (1991). *Cómo Evolucionará el tractor agrícola*. Máquinas y Tractores Agrícolas Julio-Agosto: 44-7.
- CHIRIVELLA, V.** (2003). *Apuntes de Econometría*. Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Universidad Politécnica de Valencia.
- COOPER, D. N.** (1994). *Net investment in agricultural tractors*. Journal of Agricultural Economics. Nº43, 339-50.
- CROSS, T. L., G .M. PERRY** (1995). *Depreciation patterns for agricultural machinery*. American Agricultural Economics Association. Nº 77, 194-204.
- CROSS, T.L., PERRY, G.M.** (1995). *Depreciation Patterns for Agricultural Machinery*. American Agricultural Economics Association, nº 7, pp.194-204.
- CUADRAS, C. M.** (1991). *Métodos de análisis multivariante*. Barcelona: Editorial Eunibar.
- CUBEDO TORTONDA, M.** (2004). *La contabilidad de las empresas cooperativas*. 2ª ed. Valencia: CIRIEC-ESPAÑA (Centro Internacional de Investigación e Información sobre la Economía Pública, Social y Cooperativa).
- DE LA SERNA FERRER, R., F.DE LA FUENTE SANTERO** (1966) *III Guía de Maquinaria Agrícola*. Madrid.
- DUMLER, BURTER, KASTENS** (2000). *Use of alternative depreciation methods to estimate farm tractor values*. Trabajo seleccionado en la reunión anual AAEA, del 30 de julio al 2 de agosto de 2000.

- DUMLER, B.** (2002). *Predicing farm tractor values through alternative depreciation methods*. Agricultural Economics 25, nº2, 506-22.
- FANFANI, R., F. PECCI** (1991). *La difusión de la tecnología y la terciarización de la agricultura italiana: El caso del "Contoterzismo"*. Investigación Agraria 6: 241-66.
- FETTIG, L. P.** (1963). *Ajusting farm tractor prices for quality changes*. Journal of Farm Economics 45: 599-611.
- FORD, S. A., W. N. MUSSER** (1994). *The Lease-Purchase Decision for Agricultural Assets*. American Agricultural Economics Association. 76: 277-85.
- FRISCO, R.** (1934). *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression System*. Institute of Economics, Oslo University, publ. nº 5.
- GALLETTO, L.** (1987). *Un'analisi dei prezzi di alcune macchine agricole*. Genio rurale, nº 6, pp. 33-46.
- GARCIA, J., TRINIDAD, J.E., GOMEZ, J.** (1999). *El método de las dos funciones de distribución: la versión trapezoidal*. Revista española de estudios agrosociales, vol. 185, pp. 57-80.
- GIL SIERRA, J.** (1990). *El coste de la maquinaria agrícola*. Máquinas y Tractores Agrícolas: 86-91.
- GIMÉNEZ RAMÍREZ, A.** (2000). "Curso Avaluo de Maquinarias y Equipos Industriales".
- GOBIERNO DE ARAGÓN** (2003). *Minimizar los residuos de los pesticidas*. Europa Agraria 119.
- GUADALAJARA, N.** (1996). *Valoración agraria. Casos prácticos*. Ed. Mundi-Prensa. 2ª edición.
- GUADALAJARA, N.** (2002). *Valoración de tractores agrícolas mediante métodos econométricos. Su aplicación en España e Italia*. Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. 196: 67-94.
- GUIJARRO, F., BLASCO, A.** (2001). *Informática avanzada para tasadores*. Valencia: SPUPV.
- GUJARATI, D.** (1997). *Econometría básica*. Bogotá: McGraw-Hill.
- GUJARATI, D.** (2003). *Econometría*. Ed. McGraw-Hill (4ª edición).
- HAAS, G.L.** (1922). *Sales prices as a basis for farmland Appraisal*. Minnesota Agricultural Experiment Station Bulletin, nº 9. Minneapolis.
- HAIR, J.F, ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C.** (1999): *Análisis multivariante*. Madrid: Prentice Hall, 5ª edición.
- HAIR et al.** (2001). *Análisis Multivariante*, 5ª Edición Ed. Madrid: Prentice Hall.
- HAMPEL, G.** (1991). *Hacia la Agricultura del 2000: el medio ambiente y la mecanización agraria*. Máquinas y Tractores Julio-Agosto (1991): 41-2.
- HANSEN, L. Y H. LEE,** (1991). *Estimating farm tractor depreciation: tax implications*. Canadian Journal of Agricultural Economics 39: 463-79.
- HARMAN, H. H.** (1980). *Análisis factorial moderno*. Madrid: Editorial Saltés.

- HERNÁNDEZ, J. M.** (1992). *Métodos de regresión y análisis multivariantes*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. Tomo I.
- HERRERIAS PLEGUEZUELO, R.** (2004). *Novedades en la teoría general de Valoración. Aplicaciones*. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.
- JOHNSON, D. E.** (2000). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. Madrid: International Thomson Publishing.
- LAMO, A.** (2003). *El Plan Renove sigue abierto, ansemat trabaja para que participen las comunidades. Entrevista a Juan José Guitián López-Caro*. Agroequipos (Moma), 7-9.
- LEATHAM, D.J., BAKER, T.G.** (1981). *Empirical estimates of the effects of inflation on salvage values, cost and optimal replacement of tractors and combines*. North Central Journal of Agricultural Economics, vol. 3, nº 2, pp.109-117.
- MAPA,** (1968). *Diccionario técnico de mecanización agrícola*. Librería Eva (Universitaria).
- MAPA,** (1996) *Análisis del parque nacional de tractores agrícolas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 31 de marzo de 1996.
- MALACARNE, F., DI FAZIO, S.** (1989). *Storia dell'Estimo in Italia*. Ed. Edagricole. Bologna.
- MÁRQUEZ, L.** (2004). *Maquinaria agrícola*. B&H editores, Cuadernos de agronomía y tecnología.
- MARTI I FERRER, R.** (1994). *Diccionari de maquinaria agrícola*. Curial. Generalitat de Catalunya.
- MÁRQUEZ, L.** (2002). *Maquinaria Agrícola*. Madrid.
- McNEILL, R. C.** (1979). *Depreciation of Farm Tractors in British Columbia*. Canadian Journal of Agricultural Economics, 27 (1979): 53-8.
- MONTESINOS JULVE, V.C. et al.** (2005). *Introducción a la Contabilidad Financiera: un enfoque internacional*, 1ª Edición: octubre 2004 ed. Barcelona: Ariel Economía.
- NOALLES, A.** (2003). *Econometría*, 2ª Edición.
- OLMEDA FERNANDEZ, M. et al.** (1998). *Métodos de Valoración Agraria*. ed. Murcia.
- ORTEGA CANTERO, N.** (1993). *El proceso de mecanización y adaptación tecnológica del espacio agrario español*. Agricultura y Sociedad, 27 (Abril-Junio 1993): 81-149.
- ORTIZ-CAÑAVATE, J.** (2003). *Las máquinas agrícolas y su aplicación*. Ed. Mundi-Prensa.
- PEACOCK, D.L., BRAKE, J.R.** (1970). *What is used farm machinery worth?. Michigan State University. Agr. Exp. Sta. Res. Rep., nº 109*.
- PENSON, J. B., R. F. J. ROMAIN, D. W. HUGHES,** (1981). *Net Investment in Farm Tractors: An Econometric Analysis*. American Agricultural Economics Association, (November 1981): 629-35.

- PEÑA, D.** (2002). *Análisis de Datos Multivariantes*. Madrid: McGraw-Hill.
- PEÑA, D.** (2002). *Regresión y diseño de experimentos*. Alianza Editorial.
- PERRY, G.M., BAYANER, A., NIXON, C.J.** (1990). *The effect of usage and size on tractor depreciation*. American Agricultural Economics Association, pp. 317-325.
- PERRY, G. M.** (2002). *Regresión y diseño de experimentos*. Ed. Madrid.
- PERRY, G. M., A. BAYANER, C. J. NIXON** (1990). *The effect of Usage and Size on Tractor Depreciation*. American Agricultural Economics Association, (May 1990): 318-25.
- PICAZO TADEO, A., REIG MARTÍNEZ, E.** (1990) *Mecanización y sustitución de factores productivos en la agricultura valenciana*.
- RAGNAR FRISCH**, (1934). *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression System*. Oslo: Institute of Economics, Oslo University.
- REAL DECRETO 537/1997, DE 14 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL IMPUESTO SOBRE SOCIEDADES.** (Boletín Oficial del Estado de 24 de abril, corrección de errores de 5 de junio).
- REID, D.W., BRADFORD, G.L.** (1983). *On optimal replacement of farm tractors*. American Agricultural Economics Association, pp. 326-331.
- REYNOLDS, J. E.** (1997). *New opportunities for using farmland values in the Analysis of Economic Issues: Discussion*. American Agricultural Economics Association, 79: 1665-8.
- ROMERO, C.** (1977). *Valoración por el Método de las dos distribuciones Beta: Una extensión*. Rev. Economía Política. nº 75.
- ROSSI, C.** (2001). *Rivelazioni e previsioni statistiche nell'Egitto dei Faraoni: Idee in libertà per un lavoro scolastico interdisciplinare*, Progetto Alice, in stampa.
- RUIZ GARCÍA, F.** (1969). *Valoración Agraria*. Ed. Madrid.
- UNTERSCHULTZ, J., MUMEY, G.** (1996). *Reducing Investment Risk in Tractors and Cabines with Improved Terminal Asset Value Forecast*. Canadian Journal of Agricultural Economics, 44: 295-309.
- URIEL, E. et al.** (1997). *Econometría. El modelo lineal*. Madrid, España: Editorial AC.
- VANDEBOSH, M., WEINBERG, C.** (1997). *A Value análisis model for farm equipment manufacturers*. Agribusiness, Vol. 13, nº 4, Pag. 409-421.
- VIDOSA, J.** (1990). "Análisis factorial". En E. Ortega *et al.* (Eds.) *Manual de investigación comercial*. Editorial Pirámide. Madrid: 437-455.
- VISAUTA, B.** (1998). *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. Madrid: Mc Graw Hill.
- URIEL, E. et al.** (1995). *Análisis de datos: series temporales y análisis multivariante*. Madrid: Editorial A.C., Colección plan nuevo.
- WEERSINK, A., STAUBER, S.** (1988). *Optimal replacement interval and depreciation method for a Grain Combine*. Western Journal Agricultural Economic Association, 13(1), pp: 18-28.

ZIZZO, N. (1975). *Il principio di gruppo*. Seminario Economico dell Università de Catania.

10.2. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

ALONSO, R., LOZANO, J. (1984). *El método de las dos funciones de distribución. Una aplicación a la Valoración de fincas agrícolas en las comarcas Centro y Tierra de Campos (Valladolid)*. Anales del INIA. Serie Economía y Sociología, nº 9.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. (1979). *Agricultural Engineers Yearbook*. St. Joseph MO.

ARIAS, C. (2001). *Estimación del valor del regadío a partir del precio de la tierra*. Rev. Economía Agraria y Recursos Naturales, vol. 1, pp. 115-123.

AZQUETA, D. (1995). *Valoración económica del medio ambiente: una revisión crítica de los métodos y sus limitaciones*. Información Comercial Española, nº 751, pp.37-46.

AZQUETA, D., FERREIRO, A. (1994). *Análisis económico y gestión de los recursos naturales*. Ed. Alianza.

BALLESTERO, E. (1970). *Sobre el método analítico de valoración*. Revista de estudios agrosociales, nº 72.

BALLESTERO, E. (1978). *Principios de Economía de la Empresa*. Ed. Alianza. 4ª edición.

BALLESTERO, E. (1996). *Contabilidad agraria*. Mundi-Prensa. 5ª edición.

BALLESTERO, E., ROMERO, C. (1992). *Il rischio d'errore nella stima secondo il metodo sintetico*. Rivista del Catasto. Roma.

BRAGACHINI, M. (2004). *Mercado de maquinaria agrícola argentino Tendencias 2005*. Internet.

CABALLER, V. (1972). *Nuevos modelos de valoración para huertas-solares*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

CABALLER, V. (1973). *Una contribución a los métodos estadísticos de valoración y su aplicación en el Levante Español*. Revista de Estudios Agrosociales, nº 85.

CABALLER, V. (1974). *Algunas consideraciones críticas al método analítico de valoración*. ASPA, nº 123.

CABALLER, V. (1974). *Los métodos sintéticos de Valoración. Análisis y posibilidades*. Revista de Estudios Agrosociales, nº 88.

CABALLER, V. (1976). *El valor objetivo en los métodos estadísticos de valoración de inmovilizados*. Revista de Economía Política, nº 74.

CABALLER, V. (1994) *Métodos de valoración de empresas*. Ed. Pirámide.

CABALLER, V. (1999). *Valoración de árboles*. Ed. Mundi-Prensa.

CABALLER, V., GUADALAJARA, N. (1998). *Valoración económica del agua de riego*. Ed. Mundi-Prensa

- CABALLER, V., GUADALAJARA, N.** (2001). *La transición del mercado al no mercado en la valoración de bienes medioambientales*. VI Seminario UNESCO.
- CABALLER, V.** et. al. (1999). *Valoración del patrimonio arquitectónico y cultural*. Universidad Politécnica de Valencia.
- CABALLER, V., MOYA, I.** (1995): "Valoración analógico-bursátil de las empresas del sector Energía". *III Foro de Finanzas*, Bilbao.
- CABALLER, V., MOYA, I.** (1996): "Valoración analógico-bursátil de las Cajas de Ahorro españolas. Nuevos desarrollos (Fraccionamiento óptimo y no linealidad)". *IV Foro de Finanzas*, Madrid.
- CABALLER, V., MOYA, I.** (1997): "Companies Valuation: An Analogical Stock-Market Empirical Approach". *Contemporary Developments in Finance*, ESKA Editions Paris.
- CABALLER, V., MOYA, I.** (1997). *Valoración de empresas españolas*. Ed. Pirámide.
- CABALLER, V., MOYA, I.** (1998). *Valoración bursátil de empresas agroalimentarias*. Investigación agraria: Economía, vol. 9, nº 3, pp. 319-344.
- CABALLER, V., MOYA, I., SALES, J. M. (1998):** "La valoración analógico-bursátil de Entidades de Crédito. Escenarios de concentración en la Comunidad Valenciana". *Revista Valenciana d'Estudis Autonòmics*. Nº 23, pp 105-148.
- CABALLER, V., VIDAL, F.** (1997). *Econometric models in palm appraisal*. III Symposium international on ornamental palms and other monocots from the tropic. Tenerife.
- CABALLERO, P., DE MIGUEL, M.D.,** (2002). *Costes e intensificación en la Horticultura Mediterránea*. Mediterráneo Economico. Colección de estdios socioeconomicos (La agricultura Mediterránea del siglo XXI). Volumen 2, pp.222-244.
- CHAMBERLAIN, G.** (1980). "Analysis of Covariance with Qualitative Data" *Review of Economic Studies*, Nº 47, pp. 225-238.
- CYERT, R., MARCH, J.** (1963). *A Behavioral Theory of the Firm*. Ed. Prentice-Hall.
- DE MIGUEL, M.D., SEGURA, B., OTROS.** (1999). (*Valoración de cosechas y daños agrícolas*). Master Universitario Internacional en Ingeniería de la Tasación y Valoración.
- ESCOFIER, B., PAGÈS, J.** (1992). *Análisis factoriales simples y múltiples. Objetivos, métodos e interpretación*. Bilbao: Servicio editorial de la Universidad del País Vasco.
- FERRAN, M.** (2001). *SPSS para Windows. Análisis estadístico*. Madrid: McGraw-Hill.
- FRIEDMAN, H.C.** (1971). *Real Estate Investment and Portfolio Theory*. Journal of Financial and Quantitative Análisis, nº 6, pp. 861-874.
- GARCÍA, J., CRUZ, S., ANDÚJAR, A. S.** (1999). *Il metodo delle due funzioni di distribuzione: il modello triangolare. Una revisione*. Genio Rurale, 11: pp. 57-80.
- GARCÍA, J., GARCÍA, L. B.** (2003). *Toría general de la Valoración. Método de las funciones de distribución*. Unicaja.
- GARCÍA, J., HERRERIAS, R., GARCÍA, L. B.** (2003). *Valoración Agraria: contrastes estadísticos para índices y distribuciones en el método de los dos funciones de distribución*. Estudios Agrosociales, 199: pp. 93-118.
- GARCÍA, J., TRINIDAD, J. E., GÓMEZ, J.** (1999). *El método de las dos funciones de distribución: la versión trapezoidal*. Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, 185: pp. 57-80.

- GARCÍA DE LA FUENTE, O.** (1994). *Metodología de la investigación científica. Cómo hacer una tesis en la era de la informática*. Ediciones CEES.
- GARCÍA DE MENESES, T.** (2000). *Un modelo analógico para la valoración catastral*. Estudios Agrosociales y pesqueros, nº 185, pp. 105-127.
- GIL, A., FERNANDEZ, M.** (1996). "Análisis de la correlación parcial y total entre la rentabilidad económica de la empresa y del accionista, en base a la dimensión empresarial". *Foro de finanzas*, pp. 711-751.
- GREENE, W.** (1998). *Análisis econométrico*. Madrid: Prentice Hall Iberia.
- GUADALAJARA, N.** (2001). *La valoración agraria y el impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales*. I Congreso Nacional de Fiscalidad de la Agricultura y sus Especialidades Tributarias.
- GUADALAJARA, N., FENOLLOSA, L., RIBAL, J.** (2001). *Application of econometric models to estimate the farmland value in Spain by autonomous communities*. 8º Congreso de la European Real Estate Society.
- GUADALAJARA, N., FENOLLOSA, L., RIBAL, J.** (2001). *El mercado de la tierra en España. Modelos econométricos para la estimación del valor*. IV Congreso Nacional de Economía Agraria.
- HAUSMAN, J. A.** (1978). "Specification Test in Econometrics". *Econometrica*, Nº 46, pp. 1251-1272.
- HERRERIAS, R., PALACIOS, F., CALLEJÓN, J.** (2001). *Aproximación a la regresión en distribuciones con condicionadas simétricas*. Aplicaciones Estadísticas y Económicas de los Sistemas de Funciones Generadoras, Ed. Universidad de Granada, Vol. 1, pp. 95-102.
- HERRERIAS, R., GARCÍA, J. CRUZ, S., HERRERIAS, J. M.** (2001). *Il modello probabilistica trapezoidale nel metodo delle due distribuzione della teoria generale de valutazioni*. Genio Rurale, 4.
- JOHNSTON, J.** (1992). *Métodos de econometría*. Barcelona: Editorial Vicens-Vives.
- KAISER, H. F.** (1974). "An Index of Factorial Simplicity". *Psichometrika*. Nº 39, pp. 31-36.
- LUQUE, T., CORDON, E.** (1994). "Una aplicación del análisis multivariable a las características socioeconómicas y comerciales de las capitales de provincia españolas". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*. Nº 1, pp. 101-112.
- MARTÍNEZ BLASCO, I.** (1996). *Modelos analógicos de valoración de bienes inmuebles*. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia.
- MAULEON, I.** (1987). "Problemas Prácticos en el Tratamiento Econométrico de Datos Cross-Section", *Investigaciones Económicas*. Vol XI, nº 1, pp. 41-94.
- McNEILL, R.C.** (1979). *Depreciation of farms tractors in British Columbia*. Canadian Journal of Agricultural Economics, vol, 27 nº 1, pp.53-58.
- MEDICI, G.** (1965). *Estimo Rurale*. Ed. Agrícola. Bologna.
- MEDICI, G.** (1977). *Principi di Estimo*. Ed. Calderini. Bologna.
- MICHIELI, I.** (1970). *Estimo Rurale Civile e Catastale*. Ed. Agricole. Bologna.
- MOREU, P. (1999)**: *Estadística informatizada*. Madrid: Ed. Paraninfo.

- MOYA, I.** (1994). *Modelos analógico-bursátiles de valoración de empresas*. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia.
- MUSEROS ROVIRA, T.** (1877). *Tratado de tasación de tierras y demás objetos del campo*. Ed. Cuesta. Madrid.
- NOVALES, A.** (2000). *Econometría*. Madrid: McGraw-Hill. Segunda Edición.
- PEARCE, D.W., TURNER, R.K.** (1995). *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*. Ed. Celeste.
- PLATTNER, R.H., CAMPBELL, T.J.** (1978). *A study of the effect of water view on site value*. Rev. The Appraisal Journal. 46 (1), pp. 20-25.
- POPPER, K.R.** (1985). *La lógica de la Investigación Científica*. Ed. Tecnos. Madrid.
- POVELLATO, A.** (2001). *Levita il canone di affitto nel 2000 ma prevale la prudenza per il futuro*. L'Informatore agrario, nº 48, pp. 27-30.
- POVELLATO, A.** (2001). *Crescita differenziata per i prezzi dei terreni agrari*. L'Informatore agrario, nº 49, pp. 27-30.
- RASMUSSEN, W. D.** (1982). *Mecanización de la agricultura*. Investigación y Ciencia, vol.74, pp. 25-39.
- REYNOLDS, J.E.** (1997). *New opportunities for using farmland values in the analysis of economic issues: discussion*. American Journal of Agricultural Economics, vol. 79, nº 5, pp. 1665-1668.
- ROKA, F.M., PALMQUIST, R.B.** (1997). *Examining the use of national databases in a hedonic analysis of regional farmland values*. American Journal of Agricultural Economics, vol. 75, nº 5, pp. 1651-1656.
- ROMERO, C.** (1989). *Nota sobre las diferencias y relaciones entre la ciencia básica y la aplicada*. Rev. Investigación Agraria. Volumen 4, nº 2, pp. 243-248.
- ROMERO, C.** (1997). *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Alianza Economía. 2ª edición.
- ROMERO, C., JUÁREZ, F.** (1985). *Un modelo de localización y dimensión óptimas para industrias agrarias en un espacio continuo*. Trabajos elaborados por autores españoles para el XIX Congreso Internacional de Economistas Agrarios, AEESA-BCA, Madrid.
- RUIZ ROCHERA, F.** (1861). *Tasación de tierras*. Ed. Martín Masustegui. Castellón.
- SANTI JUAREZ, T.** (1952). *Valoración de fincas y predios*. Ed. Dossat. Madrid.
- SEGURA, B., GARCIA, R., VIDAL, F.** (1998). *Modelos econométricos de valoración. Aplicación de la valoración fiscal*. Investigación Agraria: Producción y Protección Vegetales, vol. 13, nº1.2, pp. 221-240.
- SERPIERI, A.** (1937). *La stima dei beni fondiari*. Barberá. Florencia.
- TORREJÓN, BONETA, A.** (1897). *Teoría y Práctica de Tasación Agrícola*. Ed. Hijos de D. J. Cuesta. Madrid.

10.3. PÁGINAS WEB CONSULTADAS Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN.

www.infoagro.es

www.agroinformación.es

www.faoestat.es

www.ine.es

www.mapya.es

www.spss.com/es/

CATÁLOGO MOMA-AGRI.

REVISTA L'INFORMATORE AGRARIO.

ANEJOS.

ANEJOS. CAPITULO 4.

ANEJOS. Capítulo 4.	281
ANEJO I: Estudio de datos y supuestos de tractores usados en España.	285
I.I.- Evolución de los datos en función de la antigüedad y la marca de tractores usados en España.	285
Tabla A.I.I.1: Número de observaciones y valores promedios de compra y de venta para cada una de las antigüedades.	285
Tabla A.I.I.2: Número de observaciones y valores promedios de compra y de venta para cada una de las marcas.	286
I.II.- Tablas y gráficos para el estudio de supuestos de normalidad para las variables originales de tractores usados en España.	287
Tabla y gráficos A.I.II.1: Estudio de la normalidad para las variables de la base.	287
Gráficos A.I.II.2: Gráficos de dispersión para la variable Compra con el resto de variables como factores.	289
Gráficos A.I.II.3: Gráficos de dispersión para la variable Venta con el resto de variables como factores.	290
I.III.- Tablas y gráficos para el estudio de supuestos de normalidad las variables transformadas de tractores usados en España.	291
Tabla y gráficos A.I.III.1: Estudio de la normalidad con transformación logarítmica.	291
Gráficos A.I.III.2: Matriz de Gráficos de Dispersión e Histogramas para el conjunto de variables transformadas.	293
ANEJO II: ANÁLISIS DE REGRESIONES PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.	294
II.I- correlaciones para tractores usados en España.	294
II.II- Salidas SPSS de los modelos para valores de venta para tractores usados en España.	295
II.III- Salidas SPSS de los modelos para valores de compra para tractores usados en España.	301
II.IV- Evolución del valor de venta del tractor usado en España.	307
II.V- Correlaciones en función de los grupos de potencia clásica para tractores usados en España.	308
II.VI- Salidas SPSS de los modelos para valores de venta en función de los grupos de potencia clásica para tractores usados en España.	311
II.VII- Salidas SPSS de los modelos para valores de compra en función de los grupos de potencia clásica para tractores usados en España.	314
II.VIII- Evolución del valor de venta del tractor usado en España en función de los grupos de potencia clásica.	317
II.IX- Salidas SPSS de los modelos para valores de compra y de venta para tractores usados en España en función de los 3 grupos de potencia cluster.	318
II.X- Salidas SPSS de los modelos para valores de compra y de venta para tractores usados en España en función de los 4 grupos de potencia cluster.	324

ANEXO I: ESTUDIO DE DATOS Y SUPUESTOS DE TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

I.I.- EVOLUCIÓN DE LOS DATOS EN FUNCIÓN DE LA ANTIGÜEDAD Y LA MARCA DE TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

Tabla A.I.I.1: Número de observaciones y valores promedios de compra y de venta para cada una de las antigüedades.

Antigüedad	VENTA			COMPRA			Diferencia entre los valores de Venta y de Compra
	Media valores de venta	Nº Observaciones de valores de Venta	% Observaciones de valores de Venta	Media valores de Compra	Nº Observaciones de valores de Compra	% Observaciones de valores de Compra	
4	7.300	12	0,10%	5.109	12	0,10%	2.191
5	18.962	85	0,68%	15.298	85	0,68%	3.664
6	19.625	236	1,90%	16.078	236	1,88%	3.547
7	18.076	395	3,18%	14.689	395	3,14%	3.388
8	16.730	524	4,21%	13.485	534	4,25%	3.245
9	14.873	687	5,52%	11.640	689	5,48%	3.233
10	12.455	670	5,39%	9.568	674	5,36%	2.887
11	12.936	672	5,40%	9.796	674	5,36%	3.140
12	10.356	786	6,32%	7.867	790	6,28%	2.490
13	10.295	890	7,16%	7.840	897	7,14%	2.455
14	9.545	806	6,48%	7.117	820	6,52%	2.428
15	9.367	759	6,10%	6.917	771	6,13%	2.450
16	8.333	550	4,42%	6.014	552	4,39%	2.320
17	8.308	786	6,32%	6.106	805	6,40%	2.203
18	8.699	727	5,85%	6.285	736	5,86%	2.414
19	7.027	809	6,51%	5.019	820	6,52%	2.008
20	6.685	820	6,59%	4.800	823	6,55%	1.886
21	6.385	783	6,30%	4.510	784	6,24%	1.875
22	5.971	640	5,15%	4.158	650	5,17%	1.813
23	5.489	423	3,40%	3.748	433	3,44%	1.741
24	5.532	184	1,48%	3.716	186	1,48%	1.816
25	5.373	107	0,86%	3.688	110	0,88%	1.685
26	4.814	78	0,63%	3.089	88	0,70%	1.725
27	3.155	2	0,02%	1.953	2	0,02%	1.202
28	3.155	2	0,02%	1.953	2	0,02%	1.202
29	3.155	2	0,02%	1.953	2	0,02%	1.202
Total	9.918	12435	100%	7.458	12570	100%	2.460

Tabla A.I.I.2: Número de observaciones y valores promedios de compra y de venta para cada una de las marcas.

Marca	N° Observaciones de valores de Venta y Compra	% Observaciones de valores de Venta y Compra	VENTA	COMPRA	Diferencia entre los volores de Venta y de Compra
			Valor promedio de Venta	Valor promedio de Compra	
1	245	1,95%	3.699,90	2.472	1.228
2	119	0,95%	6.832,09	5.114	1.718
3	41	0,33%	2.349,08	1.239	1.110
4	84	0,67%	3.969,18	2.393	1.576
5	518	4,12%	11.362,38	7.944	3.418
6	245	1,95%	8.075,03	6.066	2.009
7	623	4,96%	11.503,64	8.412	3.091
8	518	4,12%	7.361,82	5.401	1.961
9	507	4,03%	14.257,15	11.222	3.035
10	1.308	10,41%	9.605,40	7.163	2.442
11	28	0,22%	46.868,21	38.787	8.081
12	791	6,29%	11.276,20	8.540	2.737
13	259	2,06%	6.941,81	4.690	2.251
14	1.525	12,13%	14.260,58	11.093	3.168
15	427	3,40%	10.434,32	7.973	2.461
16	963	7,66%	8.562,07	6.403	2.159
17	442	3,52%	8.963,63	6.678	2.286
18	1.236	9,83%	11.931,74	9.376	2.555
19	203	1,61%	3.349,24	2.380	970
20	722	5,74%	8.555,68	6.386	2.170
21	1.276	10,15%	7.662,55	5.574	2.088
22	175	1,39%	3.358,80	2.233	1.126
23	315	2,51%	4.183,71	2.872	1.312
Total	12.570	100,00%	9.798,44	7.409	2.389

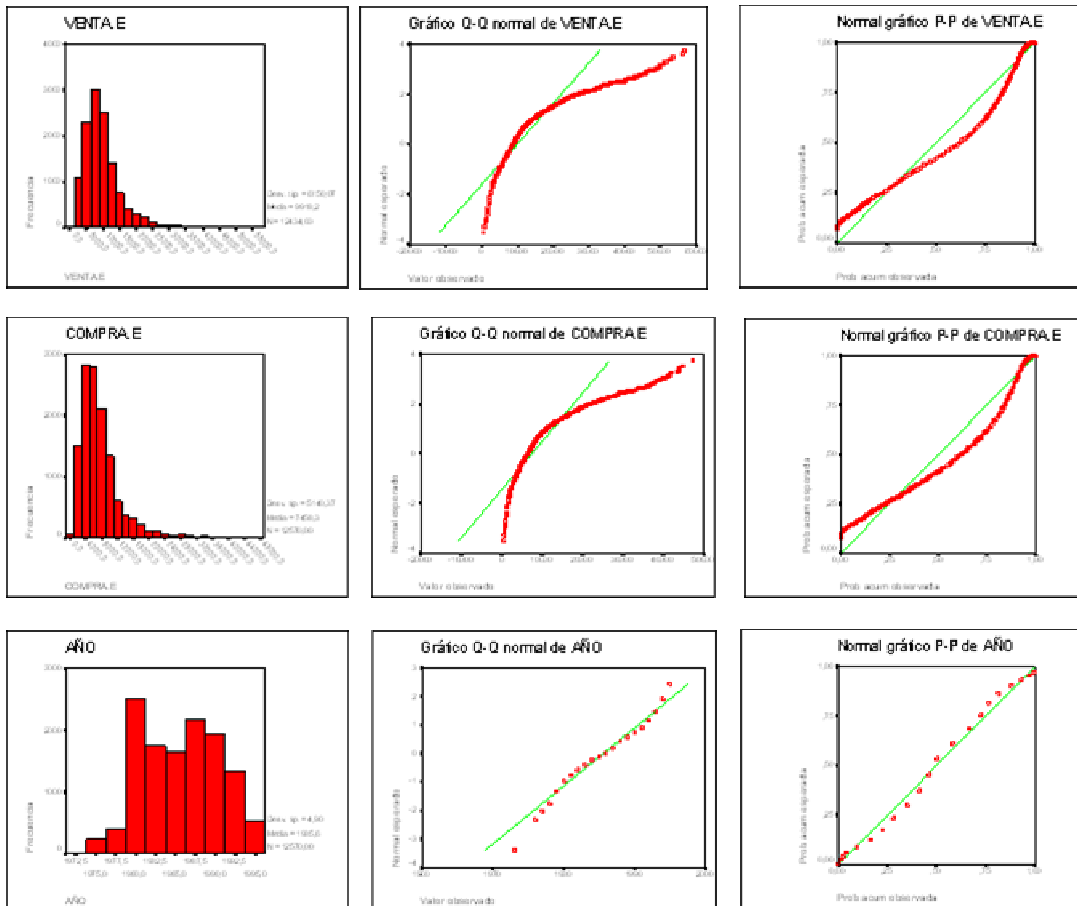
I.II.- TABLAS Y GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES DE TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

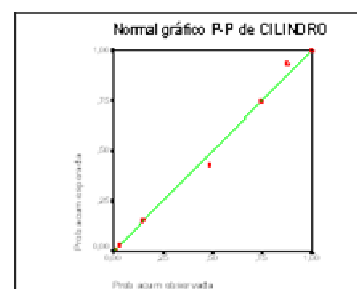
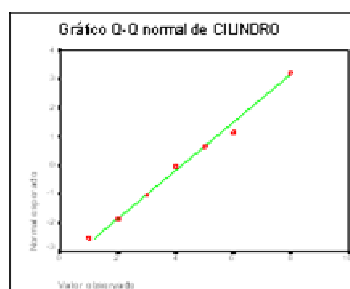
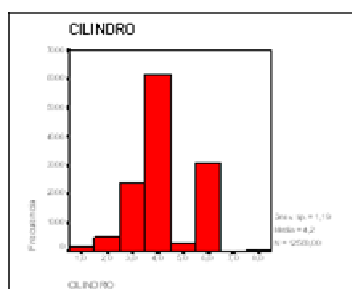
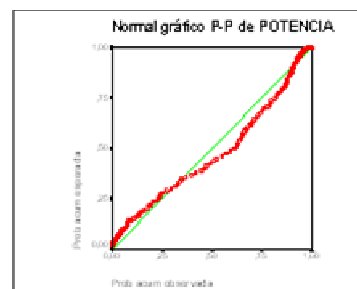
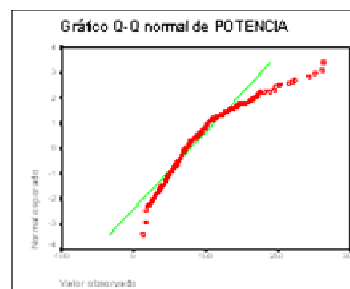
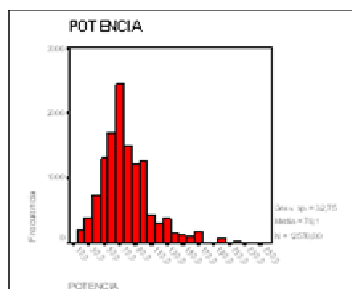
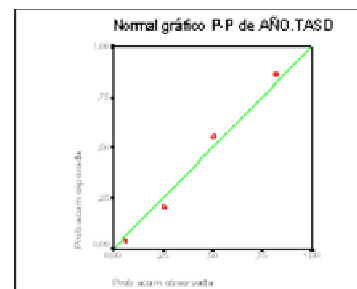
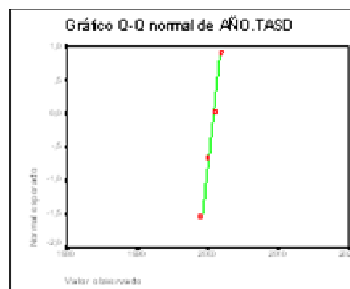
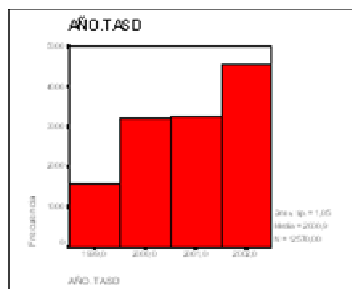
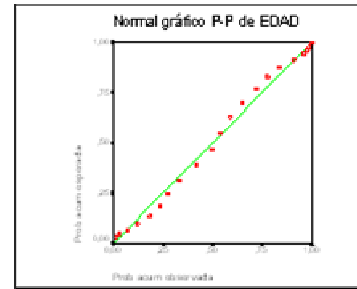
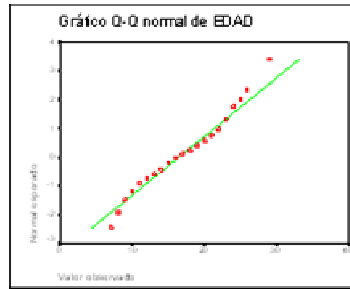
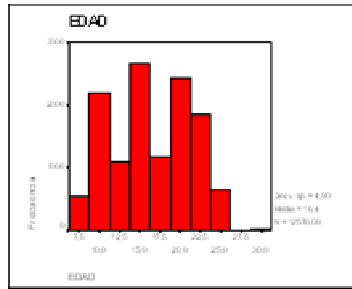
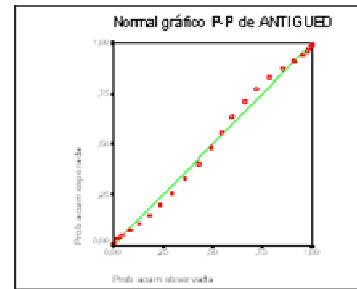
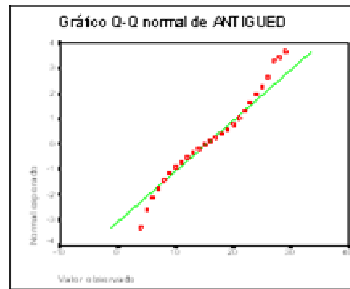
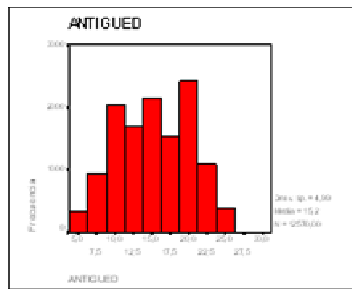
Tabla y gráficos A.I.II.1: Estudio de la normalidad para las variables de la base.

NORMALIDAD										
Estadísticos Z Asimetría y Curtosis										
	VENTA.E	COMPRA.E	AÑO	ANTIGUE	EDAD	AÑO.TASD	POTENCI	CILINDRO	NUEVAM	
Válidos	12434	12570	12570	12570	12570	12570	12570	12568	12570	
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
Asimetría	2,209	2,268	0,020	-0,016	-0,020	-0,366	1,408	0,196	0,491	
Error típ. de asimetría	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	
Curtosis	7,918	8,150	-1,050	-0,966	-1,050	-1,135	3,735	-0,388	-0,422	
Error típ. de curtosis	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	
Estadíst. Z asimetría e	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	
Estadíst. Z Curtosis e	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	

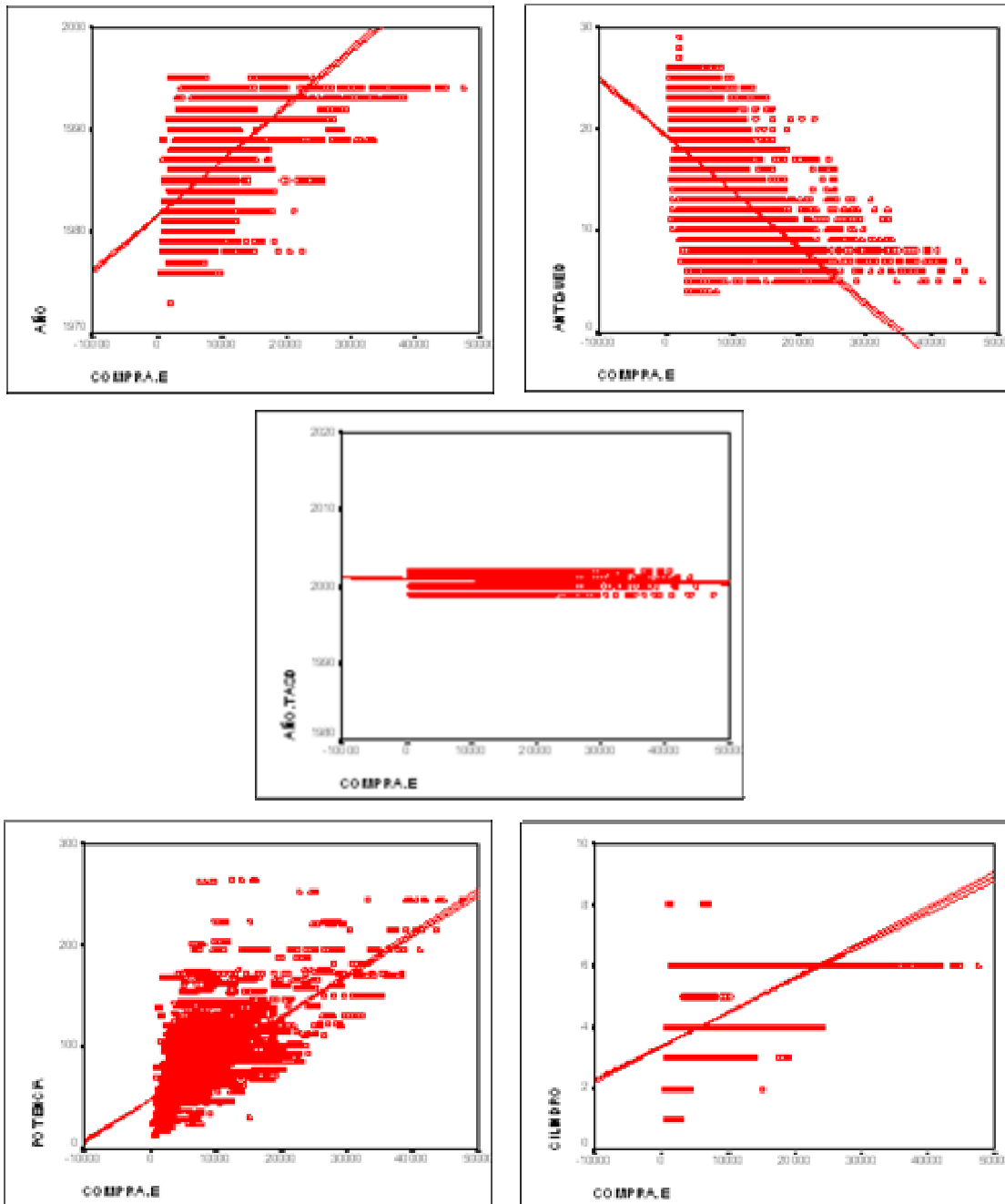
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra										
	VENTA.E	COMPRA.E	AÑO	ANTIGUE	EDAD	AÑO.TASD	POTENCI	CILINDRO	NUEVAM	
N	12.434	12.570	12.570	12.570	12.570	12.570	12.570	12.568	12.570	
Parámetro	Media	9.918,15	7.458,26	1.985,61	15,25	16,39	2.000,86	78,13	4,21	9,29
	Desviación	6.150,07	5.140,37	4,90	4,99	4,90	1,05	32,75	1,19	5,42
Diferencias más extremas										
	Absoluta	0,138	0,135	0,095	0,084	0,095	0,225	0,122	0,304	0,098
	Positiva	0,138	0,135	0,095	0,070	0,088	0,174	0,122	0,304	0,098
	Negativa	-0,092	-0,107	-0,088	-0,084	-0,095	-0,225	-0,066	-0,188	-0,087
Z de Kolmogorov-Smi	15,380	15,139	10,625	9,429	10,625	25,201	13,675	34,081	10,946	
Sig. asintót. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

- a La distribución de contraste es la Normal.
- b Se han calculado a partir de los datos.

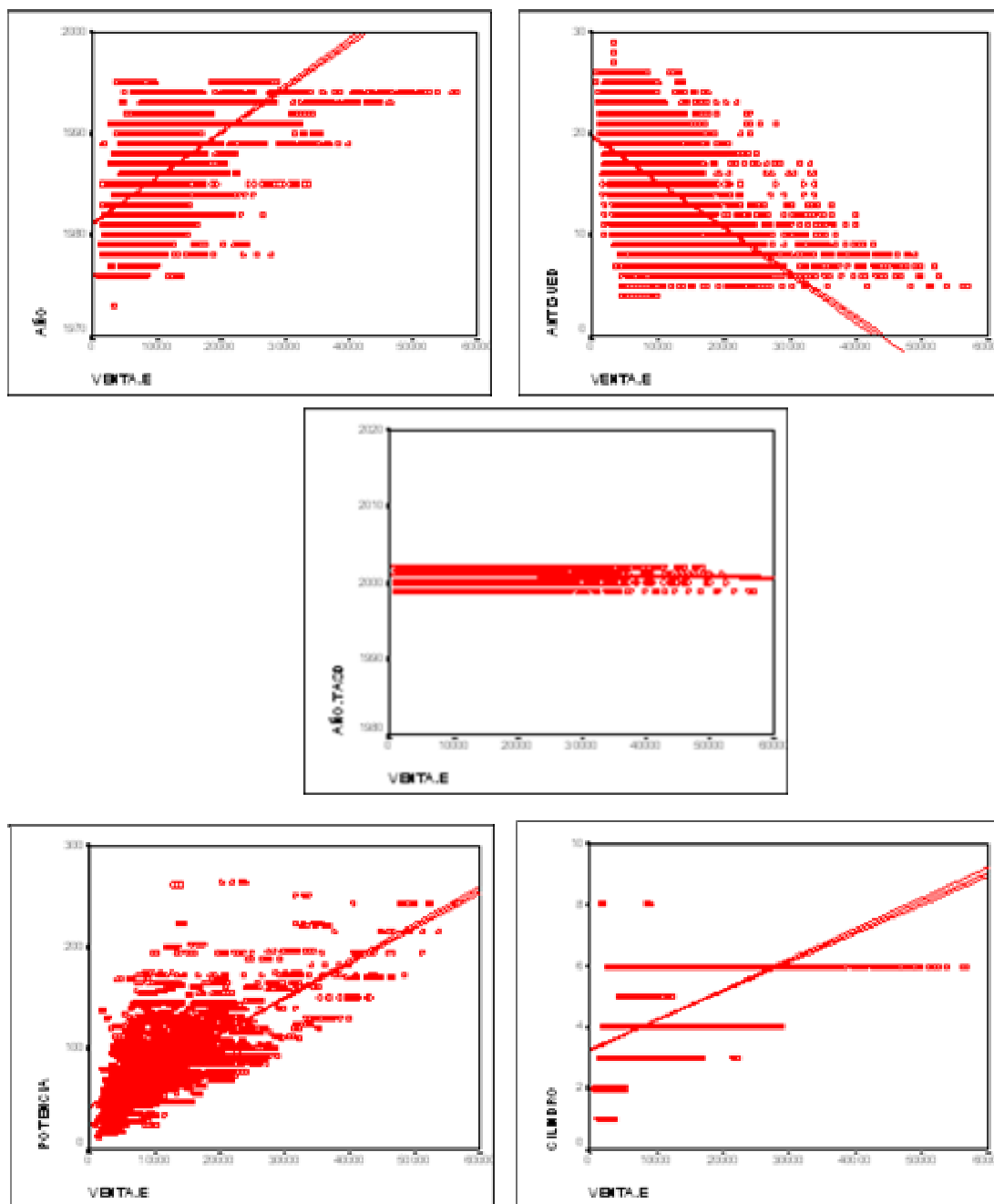




Gráficos A.I.II.2: Gráficos de dispersión para la variable Compra con el resto de variables como factores.



Gráficos A.I.II.3: Gráficos de dispersión para la variable Venta con el resto de variables como factores.



I.III.- TABLAS Y GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES TRANSFORMADAS DE TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

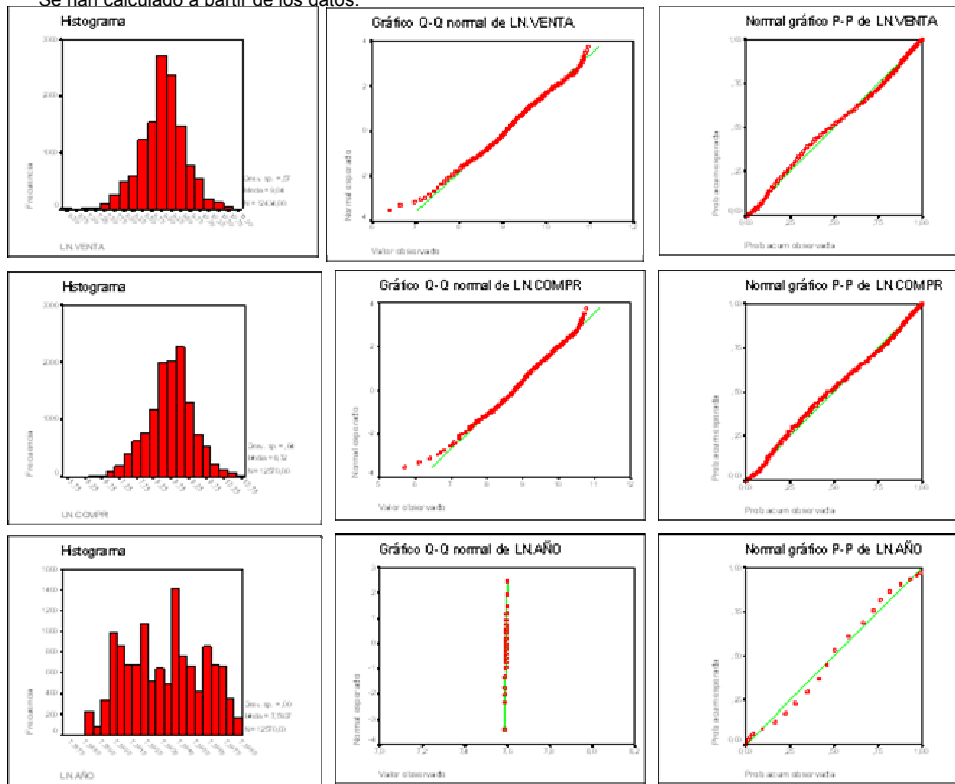
Tabla y gráficos A.I.III.1: Estudio de la normalidad con transformación logarítmica.

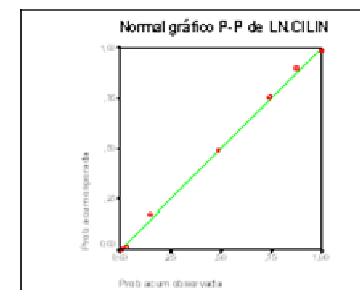
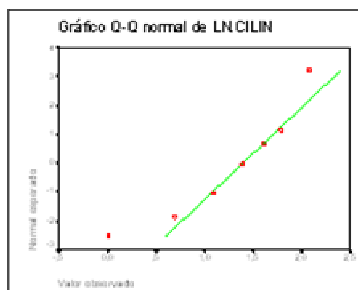
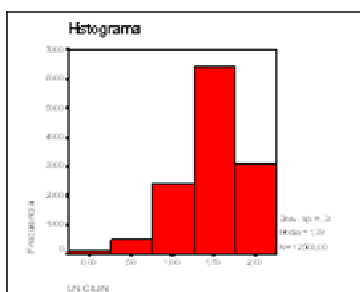
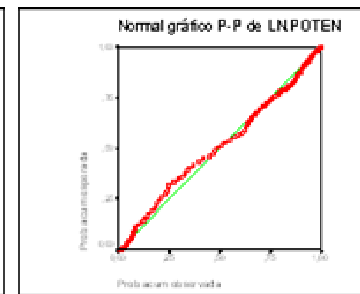
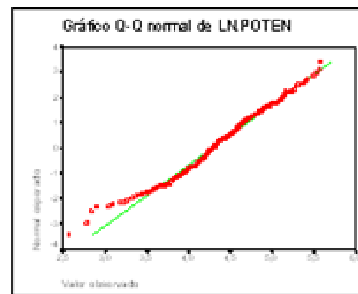
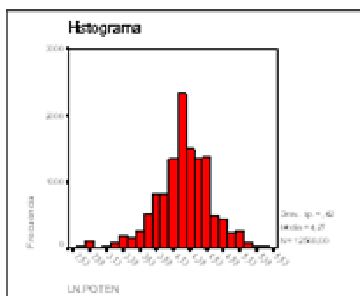
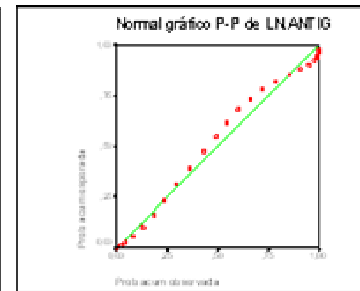
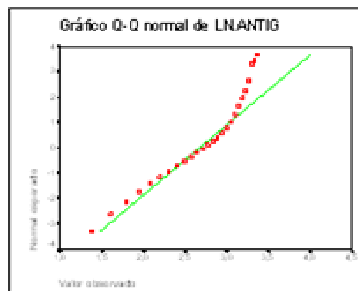
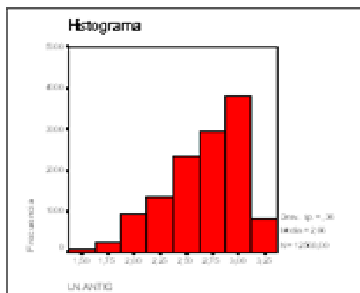
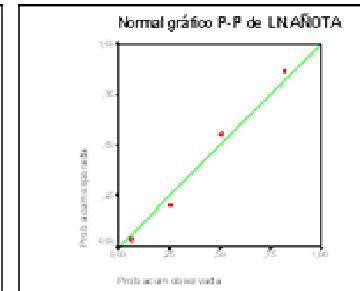
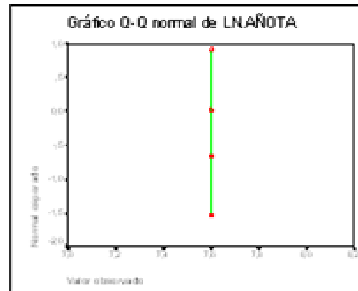
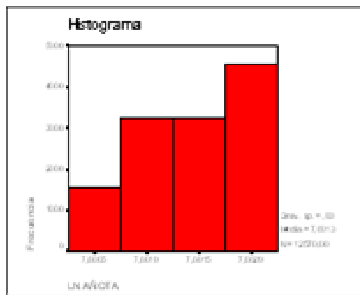
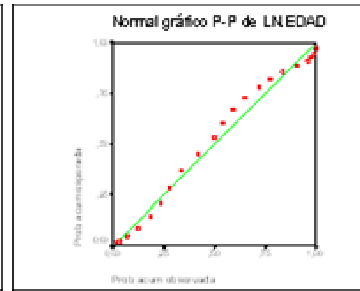
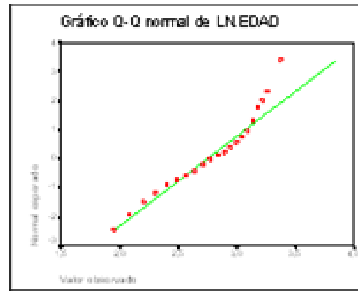
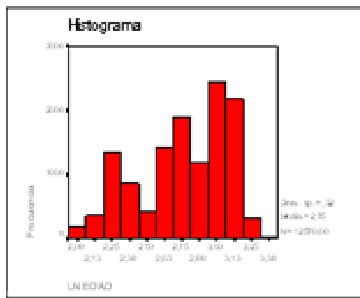
NORMALIDAD LN										
Estadísticos Z Asimetría y Curtosis										
		LN.VENTA	LN.COMPR	LN.AÑO	LN.EDAD	LN.AÑOTA	LN.ANTIG	LN.POTEN	LN.CILIN	LN.NUEVM
Válidos		12434	12570	12570	12570	12570	12570	12570	12568	12570
Perdidos		0	0	0	0	0	0	0	2	0
Asimetría		-0,169	-0,224	0,017	-0,499	-0,367	-0,634	-0,440	-1,061	-0,578
Error típ. de asimetría		0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Curtosis		0,577	0,457	-1,050	-0,692	-1,134	-0,288	1,400	3,207	-0,691
Error típ. de curtosis		0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
Estadíst. Z asimetría e		0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
Estadíst. Z Curtosis e		1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996	1,9996

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra										
		LN.VENTA	LN.COMPR	LN.AÑO	LN.EDAD	LN.AÑOTA	LN.ANTIG	LN.POTEN	LN.CILIN	LN.NUEVM
N		12.434	12.570	12.570	12.570	12.570	12570	12570	12568	12570
Parámetro	Media	9,041	8,718	7,594	2,747	7,601	2,663	4,275	1,394	2,015
	Desviación	0,572	0,642	0,002	0,324	0,001	0,364	0,418	0,313	0,709
Diferencias más extremas										
	Absoluta	0,053	0,047	0,094	0,120	0,225	0,112	0,076	0,249	0,152
	Positiva	0,033	0,031	0,094	0,076	0,174	0,066	0,043	0,242	0,093
	Negativa	-0,053	-0,047	-0,088	-0,120	-0,225	-0,112	-0,076	-0,249	-0,152
Z de Kolmogorov-Smi		5,896	5,291	10,588	13,503	25,207	12,599	8,503	27,969	16,992
Sig. asintót. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.





ANEXO II: ANÁLISIS DE REGRESIONES PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

II.I- CORRELACIONES PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA: Matriz de correlaciones con variables transformadas

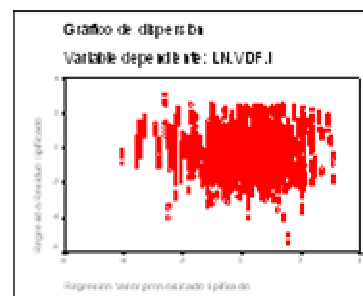
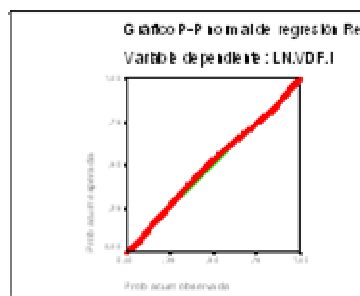
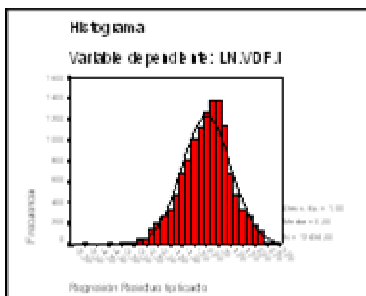
Correlaciones variables transformadas.																		
	LN.VENTA	LN.COMPR	EDAD	ANO.TASD	ANTIG	LN.POTEN	CILINDRO	CIL.TURB	SEMESTR	TRACCION	RUED.CAD	VERS.STA	VERS.FRU	VERS.VIN	VERS.AIRE	CABINA	OTRAS.	NUEVAMAR
LN.VENTA	1,000	0,990	0,610	-0,610	-0,603	0,686	0,551	0,450	-0,016	0,331	0,081	0,222	-0,147	-0,248	0,472	0,513	0,210	-0,578
LN.COMPR	0,990	1,000	0,614	-0,614	-0,049	0,663	0,528	0,432	-0,030	0,330	0,081	0,208	-0,147	-0,237	0,455	0,493	0,203	-0,565
EDAD	0,610	0,614	1,000	-1,000	-0,020	0,163	0,070	0,149	-0,014	0,169	0,087	-0,051	0,140	-0,012	0,119	0,210	0,273	0,122
ANO.TASD	-0,610	-0,614	-1,000	1,000	-0,020	-0,163	-0,070	-0,149	0,014	-0,169	-0,087	0,051	-0,140	0,012	-0,119	-0,210	-0,273	-0,122
ANTIG	-0,603	-0,049	0,020	-0,020	1,000	0,189	0,025	0,019	-0,334	-0,016	-0,058	-0,012	0,027	0,010	-0,026	-0,020	-0,023	-0,045
LN.POTEN	0,686	0,663	0,163	-0,163	0,189	1,000	-0,155	-0,150	-0,056	-0,169	-0,098	0,048	-0,131	0,014	0,111	-0,211	-0,273	-0,129
CILINDRO	0,551	0,528	0,070	-0,070	0,025	-0,155	1,000	0,875	-0,024	0,071	0,072	0,482	-0,134	-0,284	0,528	0,467	0,075	-0,314
CIL.TURB	0,450	0,432	0,149	-0,149	0,019	0,875	1,000	0,329	-0,020	0,052	0,070	0,470	-0,175	-0,258	0,494	0,414	0,063	-0,234
SEMESTRE	-0,016	-0,030	-0,014	0,014	-0,334	-0,024	-0,020	0,017	1,000	0,017	0,086	0,248	-0,158	-0,156	0,364	0,436	0,086	-0,205
TRACCION	0,331	0,330	0,169	-0,169	-0,016	-0,024	-0,020	0,017	0,000	1,000	0,047	0,009	-0,021	-0,010	0,023	0,019	0,023	0,043
RUED.CAD	0,081	0,081	0,087	-0,087	-0,088	0,072	0,070	0,086	0,047	0,000	1,000	0,055	-0,073	-0,058	0,040	0,142	0,186	0,068
VERS.STA	0,222	0,208	0,051	0,051	-0,012	0,482	0,470	0,248	0,009	-0,004	0,055	1,000	-0,647	-0,508	0,317	0,359	0,203	-0,098
VERS.FRU	0,005	0,014	0,140	-0,140	0,027	-0,134	-0,175	-0,158	-0,021	-0,088	-0,073	-0,647	1,000	-0,120	-0,075	-0,235	-0,132	0,031
VERS.VIN	-0,147	-0,147	-0,012	0,012	0,010	-0,284	-0,258	-0,156	-0,010	-0,058	-0,035	-0,508	-0,120	1,000	-0,059	-0,189	-0,117	-0,078
VERS.AIRE	-0,248	-0,237	-0,119	0,119	-0,026	-0,355	-0,306	-0,031	0,023	0,181	0,040	-0,317	-0,075	-0,059	1,000	-0,091	-0,037	0,027
CABINA	0,472	0,455	0,210	-0,210	-0,020	0,528	0,494	0,384	0,019	0,142	0,149	0,359	-0,235	-0,189	0,000	1,000	0,538	0,096
AIRE.CON	0,513	0,493	0,273	-0,273	-0,023	0,467	0,414	0,436	0,023	0,186	0,080	0,203	-0,132	-0,117	-0,037	0,538	1,000	0,234
OTRAS.CA	0,210	0,203	0,122	-0,122	-0,045	0,075	0,063	0,086	0,043	0,070	-0,012	0,024	0,031	-0,078	0,027	0,096	0,234	1,000
NUEVAMAR	-0,578	-0,565	-0,322	0,322	-0,013	-0,314	-0,234	-0,205	0,010	0,068	-0,035	-0,098	-0,119	0,041	0,295	-0,141	-0,250	-0,125

II.II- SALIDAS SPSS DE LOS MODELOS PARA VALORES DE VENTA PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

1º Regresión (Venta deflactada IPC indust):

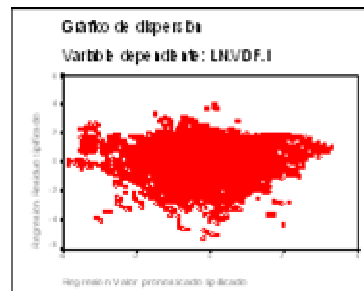
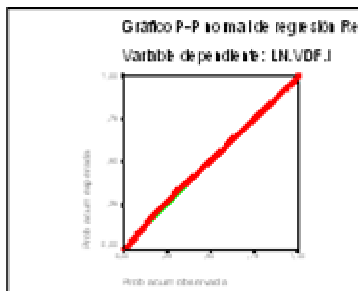
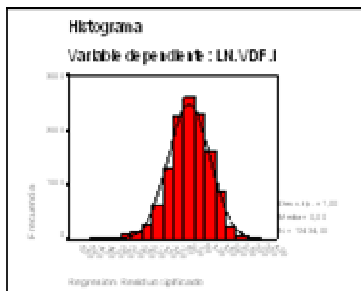
Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,690915	0,477363	0,477321	0,414191			
a	Variables predictoras: (Constante), LN.POTEN						
b	Variable dependiente: LN.VDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrada	F	Sig.	
1	Regresión	1948,01	1	1948,01	11355,07	1,87E-23	
	Residual	2132,762	12432	0,171554			
	Total	4080,773	12433				
a	Variables predictoras: (Constante), LN.POTEN						
b	Variable dependiente: LN.VDF.I						
Coeficientes							
Modelo		B	Error típ.	Beta	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
1	(Constante)	5,009751	0,038109	131,4592	1,87E-23	Tolerancia	FIV
	LN.POTEN	0,945003	0,008868	0,690915	1,87E-23	1	1
a	Variable dependiente: LN.VDF.I						
Diagnósticos de colinealidad							
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condicional	Proporciones de la varianza			
1	1	1,995238	1	0,002381	0,002381		
	2	0,004762	20,47032	0,997619	0,997619		
a	Variable dependiente: LN.VDF.I						
Estadísticos sobre los residuos							
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N		
Valor pronosticado	7,433635	10,27545	9,051294	0,395829	12434		
Residuo bruto	-2,259737	1,27556	-1,68E-14	0,414174	12434		
Valor pronosticado tip.	-4,08676	3,092645	3,79E-13	1	12434		
Residuo tip.	-5,455783	3,079642	-4,02E-14	0,99996	12434		
a	Variable dependiente: LN.VDF.I						



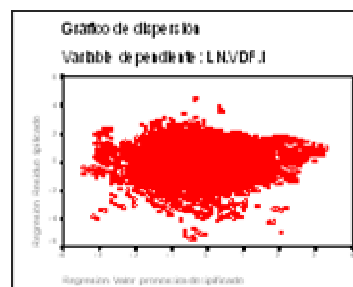
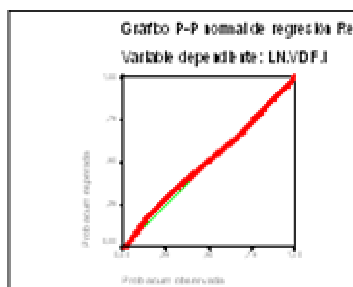
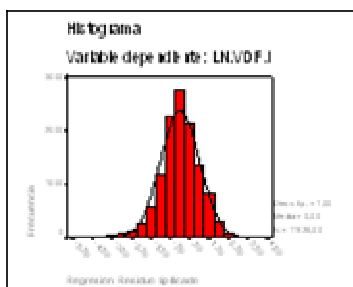
2º Regresión (Venta deflactada IPC indust):

Resumen del modelo						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación		
1	0,857028	0,734497	0,734454	0,295225		
a	Variables predictoras: (Constante), ANTIGUED, LN.POTEN					
b	Variable dependiente: LN.VDF.I					
ANOVA						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrada	F	Sig.
1	Regresión	2997,316	2	1498,658	17194,8	0
	Residual	1083,457	12431	0,087158		
	Total	4080,773	12433			
a	Variables predictoras: (Constante), ANTIGUED, LN.POTEN					
b	Variable dependiente: LN.VDF.I					
Coeficientes						
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
Modelo		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	6,369218	0,029855		213,3364	1,87E-23
	LN.POTEN	0,836974	0,006397	0,611932	130,8327	1,87E-23
	ANTIGUED	-0,058937	0,000537	-0,513198	-109,7232	1,87E-23
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					
Diagnósticos de colinealidad						
		Autovalor	Índice de condición	Proporciones de la varianza		
Modelo	Dimensión			(Constante)	LN.POTEN	ANTIGUED
1	1	2,924633	1	0,000909	0,001066	0,010536
	2	0,07104	6,416286	0,013214	0,027513	0,892294
	3	0,004327	25,99897	0,985877	0,971421	0,09717
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					
Estadísticos sobre los residuos						
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N	
Valor pronosticado	7,160464	10,67208	9,051294	0,490996	12434	
Residuo bruto	-1,554557	1,186503	-1,65E-16	0,295201	12434	
Valor pronosticado	-3,851005	3,301019	2,7E-13		1	
Residuo tip.	-5,265675	4,018982	-1,02E-15	0,99992	12434	
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					



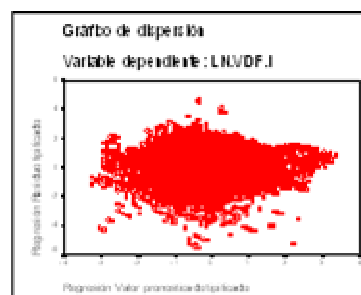
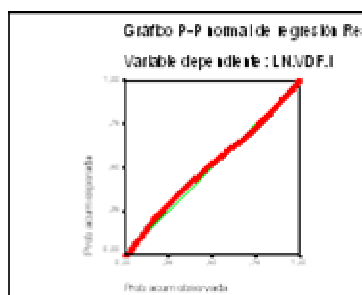
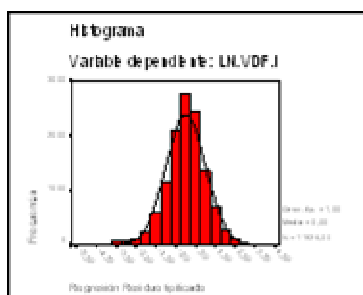
3º Regresión (Venta deflactada IPC indust):

Resumen del modelo						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación		
1	0,880595	0,775447	0,775391	0,273862		
a	Variables predictoras: (Constante), TRACCION, LN.POTEN, ANTIGUED					
b	Variable dependiente: LN.VDF.I					
ANOVA						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrada	F	Sig.
1	Regresión	3087,771	3	1029,257	13723,39	0
	Residual	894,1526	11922	0,075		
	Total	3981,924	11925			
a	Variables predictoras: (Constante), TRACCION, LN.POTEN, ANTIGUED					
b	Variable dependiente: LN.VDF.I					
Coeficientes						
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
Modelo		B	Error típ.	Beta		Estadísticos de colinealidad
1	(Constante)	6,251622	0,028074		222,6874	1,89E-23
	LN.POTEN	0,823861	0,005987	0,604288	137,6053	1,89E-23
	ANTIGUED	-0,056003	0,000517	-0,481466	-108,2943	1,89E-23
	TRACCION	0,239203	0,005111	0,206327	46,80186	1,89E-23
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					
Diagnósticos de colinealidad						
		Autovalor	Índice de condición	Proporciones de la varianza		
Modelo	Dimensión			(Constante)	LN.POTEN	ANTIGUED
1	1	3,525339	1	0,000624	0,000737	0,006772
	2	0,405177	2,9497	0,000825	0,000883	0,029134
	3	0,065054	7,361425	0,016881	0,034562	0,868961
	4	0,004429	28,21289	0,981671	0,963818	0,095133
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					
Estadísticos sobre los residuos						
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N	
Valor pronosticado	7,315907	10,73633	9,060927	0,508854	11926	
Residuo bruto	-1,489386	1,226615	1,91E-14	0,273827	11926	
Valor pronosticado estandarizado	-3,429311	3,292492	2,34E-13	1	11926	
Residuo típ.	-5,43846	4,478959	6,97E-14	0,999874	11926	
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					



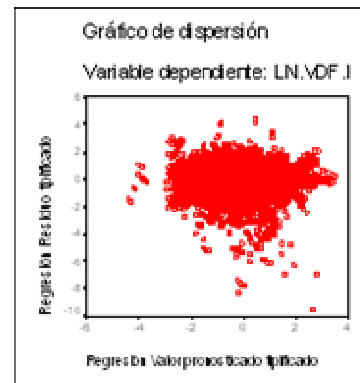
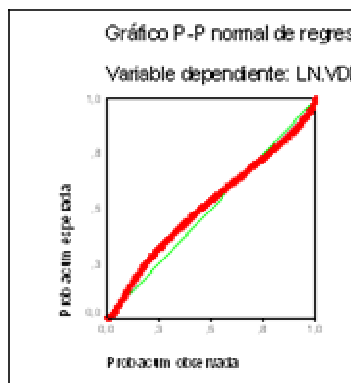
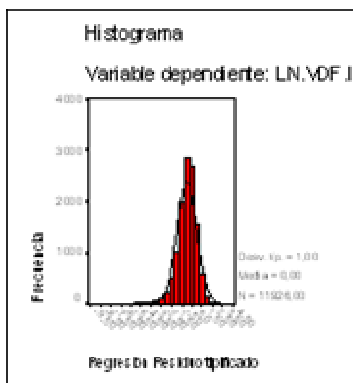
4º Regresión (Venta deflactada IPC indust):

Resumen del modelo								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación				
1	0,883823	0,781143	0,78107	0,270377				
a	Variables predictoras: (Constante), AIRE.CON, TRACCION, ANTIGUED, LN.POTEN							
b	Variable dependiente: LN.VDF.I							
ANOVA								
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.		
1	Regresión	3110,452	4	777,6131	10637,1	0		
	Residual	871,4712	11921	0,073104				
	Total	3981,924	11925					
a	Variables predictoras: (Constante), AIRE.CON, TRACCION, ANTIGUED, LN.POTEN							
b	Variable dependiente: LN.VDF.I							
Coeficientes								
		Coeficientes no est		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de coline		
Modelo		B	Error típ.	Beta		Tolerancia FIV		
1	(Constante)	6,433857	0,029584		217,4751	1,89E-23		
	LN.POTEN	0,771321	0,006621	0,56575	116,4977	1,89E-23		
	ANTIGUED	-0,054054	0,000522	-0,464705	-103,4682	1,89E-23		
	TRACCION	0,226316	0,005099	0,195211	44,38703	1,89E-23		
	AIRE.CON	0,150735	0,008558	0,088862	17,61429	1,89E-23		
a	Variable dependiente: LN.VDF.I							
Diagnósticos de colinealidad								
		Autovalor	Indice de c	Proporciones de la varianza				
Modelo	Dimensión			(Constante	LN.POTEN	ANTIGUED	TRACCIO	AIRE.CON
1	1	3,712297	1	0,000485	0,000527	0,00559	0,021743	0,010867
	2	0,840376	2,101767	0,000205	0,000104	0,007756	0,00197	0,658872
	3	0,386228	3,100271	0,000626	0,000764	0,019348	0,908737	0,062092
	4	0,057381	8,04336	0,020028	0,027962	0,934261	0,059342	0,105651
	5	0,003718	31,59644	0,978656	0,970643	0,033045	0,008208	0,162518
a	Variable dependiente: LN.VDF.I							
Estadísticos sobre los residuos								
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N			
Valor pronost	7,395334	10,77755	9,060927	0,51072	11926			
Residuo bruto	-1,484872	1,246434	2,64E-14	0,270332	11926			
Valor pronost	-3,261266	3,361189	2,19E-13	1	11926			
Residuo tip.	-5,491852	4,609982	9,86E-14	0,999832	11926			
a	Variable dependiente: LN.VDF.I							



5º Regresión (Venta deflactada IPC indust):

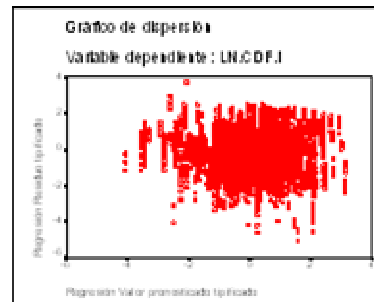
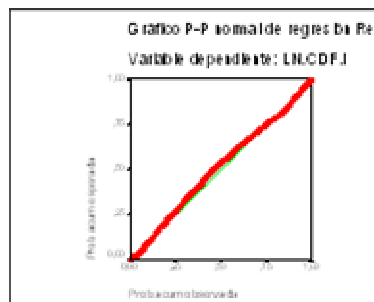
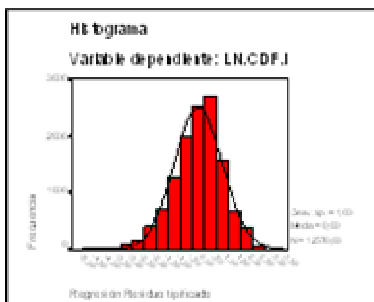
Resumen del modelo							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error típ. de la estimación			
1	0,947717	0,898167	0,897945	0,184601			
a	Variables predictoras: (Consta						
b	Variable dependiente: LN.VDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.	
1	Regresión	3576,434	26	137,5552	4036,525	0	
	Residual	405,4895	11899	0,034078			
	Total	3981,924	11925				
a	Variables predictoras: (Consta						
b	Variable dependiente: LN.VDF.I						
Coeficientes							
Modelo		B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad
1	(Constante	5,600604	0,037205		150,5337	0	Tolerancia FIV
	LN.POTEN	0,719934	0,005419	0,528059	132,8514	0	0,541681 1,846105
	ANTIGUED	-0,048313	0,000396	-0,415351	-122,1277	0	0,739904 1,351527
	TRACCION	0,248938	0,003626	0,214723	68,66024	0	0,87504 1,142805
	AIRE.CON	0,115728	0,006212	0,068225	18,62897	2,27E-76	0,638072 1,567222
	MARCA.1	0,766342	0,031387	0,188127	24,4157	1,6E-128	0,144149 6,937274
	MARCA.2	0,89458	0,033818	0,153875	26,45239	7E-150	0,252912 3,953949
	MARCA.4	0,164645	0,035335	0,023829	4,659561	3,2E-06	0,327229 3,05596
	MARCA.5	0,964896	0,030166	0,340374	31,98646	1,9E-215	0,075578 13,23133
	MARCA.6	0,958553	0,031264	0,235313	30,65987	9,3E-199	0,145287 6,882942
	MARCA.7	1,001146	0,030059	0,385518	33,30592	1,2E-232	0,063875 15,65559
	MARCA.8	0,740916	0,030057	0,261363	24,65059	6,7E-131	0,076127 13,13586
	MARCA.9	1,391342	0,030115	0,485801	46,20035	0	0,077402 12,91961
	MARCA.10	1,001068	0,029504	0,509392	33,92978	5,9E-241	0,037969 26,33697
	MARCA.11	1,290545	0,046024	0,108092	28,04077	1,4E-167	0,575925 1,736338
	MARCA.12	0,929185	0,029795	0,400167	31,18609	2,6E-205	0,051977 19,23913
	MARCA.13	0,96501	0,031075	0,243426	31,05437	1,2E-203	0,139279 7,179816
	MARCA.14	1,195966	0,029447	0,69119	40,61454	0	0,029549 33,84197
	MARCA.15	0,786973	0,030617	0,253052	25,70383	7,6E-142	0,088298 11,32525
	MARCA.16	0,987746	0,029703	0,421871	33,25408	6,1E-232	0,053175 18,80586
	MARCA.17	1,027481	0,031019	0,27297	33,12416	3,1E-230	0,126019 7,935327
	MARCA.18	1,042763	0,029567	0,536797	35,26771	3,1E-259	0,036941 27,07008
	MARCA.19	0,881157	0,032064	0,197254	27,48147	3E-161	0,166113 6,020011
	MARCA.20	0,926745	0,029818	0,382491	31,07976	5,6E-204	0,056505 17,69748
	MARCA.21	0,83482	0,029415	0,441135	28,38107	1,7E-171	0,035423 28,22995
	MARCA.22	0,458873	0,032822	0,085535	13,98063	4,56E-44	0,228632 4,373833
	MARCA.23	0,400389	0,030705	0,111116	13,03989	1,33E-38	0,11786 8,484633
a	Variable dependiente: LN.VDF.I						



II.III- SALIDAS SPSS DE LOS MODELOS PARA VALORES DE COMPRA PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

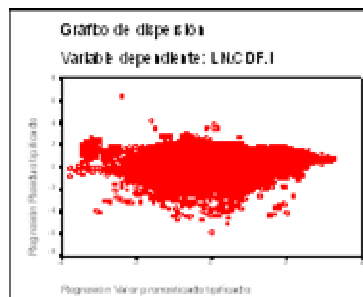
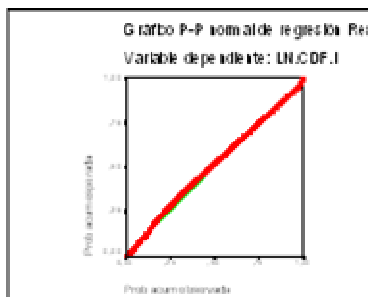
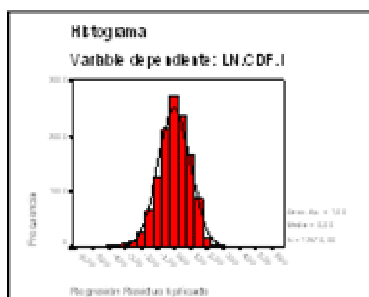
1º Regresión (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación		
1	0,6690935	0,4476862	0,4476422	0,478073		
a	Variables predictoras: (Constante), LN.POTEN					
b	Variable dependiente: LN.CDF.I					
ANOVA						
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.
1	Regresión	2328,3142	1	2328,314	10187,18	1,86E-23
	Residual	2872,459	12568	0,228553		
	Total	5200,7732	12569			
a	Variables predictoras: (Constante), LN.POTEN					
b	Variable dependiente: LN.CDF.I					
Coeficientes						
		Coeficientes no estanda		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colin
Modelo		B	Error típ.	Beta		Tolerancia FIV
1	(Constante)	4,3272665	0,0438056		98,78334	1,86E-23
	LN.POTEN	1,0294039	0,010199	0,669094	100,9316	1,86E-23
a	Variable dependiente: LN.CDF.I					
Diagnósticos de colinealidad						
		Autovalor	Indice de cc	Proporciones de la varianza		
Modelo	Dimensión			(Constante	LN.POTEN	
1	1	1,9952511	1	0,002374	0,002374	
	2	0,0047489	20,497519	0,997626	0,997626	
a	Variable dependiente: LN.CDF.I					
Estadísticos sobre los residuos						
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N	
Valor pronost	6,9676356	10,063264	8,7276402	0,430398	12570	
Residuo bruto	-2,445103	1,7850852	-4,07E-14	0,478054	12570	
Valor pronost	-4,089248	3,1032279	4,074E-13	1	12570	
Residuo tip.	-5,114502	3,7339211	-8,53E-14	0,99996	12570	
a	Variable dependiente: LN.CDF.I					



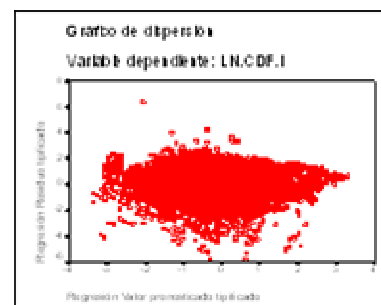
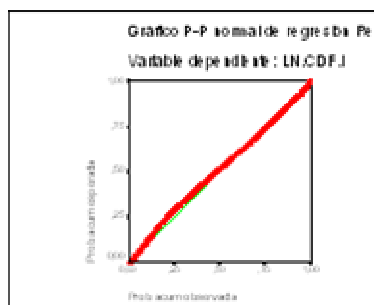
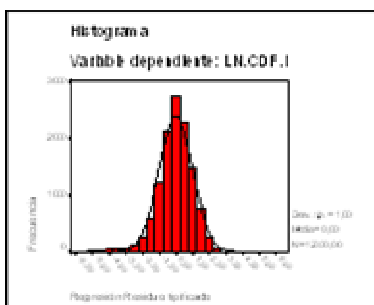
2º Regresión (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación		
1	0,8465696	0,7166801	0,716635	0,342418		
a	Variables predictoras: (Constante), ANTIGUED, LN.POTEN					
b	Variable dependiente: LN.CDF.I					
ANOVA						
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.
1	Regresión	3727,2906	2	1863,645	15894,61	0
	Residual	1473,4826	12567	0,11725		
	Total	5200,7732	12569			
a	Variables predictoras: (Constante), ANTIGUED, LN.POTEN					
b	Variable dependiente: LN.CDF.I					
Coeficientes						
		Coeficientes no estanda		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colin
Modelo		B	Error típ.	Beta		Tolerancia FIV
1	(Constante)	5,9013359	0,0345267		170,9211	1,86E-23
	LN.POTEN	0,9025225	0,0073968	0,586623	122,0152	1,86E-23
	ANTIGUED	-0,067662	0,0006194	-0,525162	-109,2317	1,86E-23
a	Variable dependiente: LN.CDF.I					
Diagnósticos de colinealidad						
		Autovalor	Indice de co	Proporciones de la varianza		
Modelo	Dimensión			(Constante	LN.POTEN	ANTIGUED
1	1	2,9246564	1	0,000905	0,001062	0,010515
	2	0,0710366	6,4164743	0,013112	0,027466	0,890507
	3	0,0043071	26,058302	0,985983	0,971472	0,098978
a	Variable dependiente: LN.CDF.I					
Estadísticos sobre los residuos						
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N	
Valor pronost	6,6600432	10,520639	8,7276402	0,544561	12570	
Residuo bruto	-2,02061	2,1987817	-1,82E-14	0,342391	12570	
Valor pronost	-3,796817	3,2925606	2,796E-13	1	12570	
Residuo tip.	-5,901001	6,4213367	-5,34E-14	0,99992	12570	
a	Variable dependiente: LN.CDF.I					



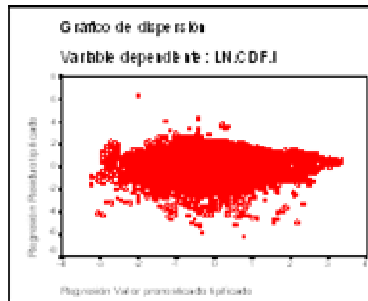
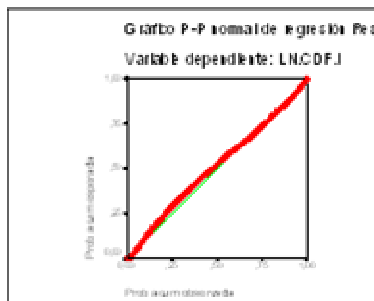
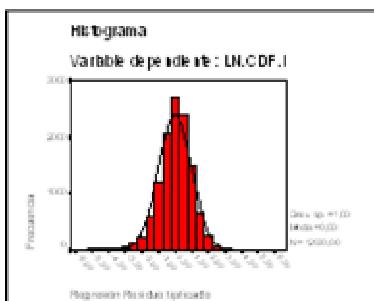
3º Regresión (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,8702793	0,757386	0,7573255	0,319664			
a	Variables predictoras: (Constante), TRACCION, LN.POTEN, ANTIGUED						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.	
1	Regresión	3836,2874	3	1278,762	12514,15	0	
	Residual	1228,8805	12026	0,102185			
	Total	5065,1679	12029				
a	Variables predictoras: (Constante), TRACCION, LN.POTEN, ANTIGUED						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Coefficientes							
		Coeficientes no estanda		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colin	
Modelo		B	Error típ.	Beta		Tolerancia	FIV
1	(Constante)	5,7707738	0,0326822		176,5722	1,88E-23	
	LN.POTEN	0,8878868	0,0069687	0,579168	127,41	1,88E-23	0,97632
	ANTIGUED	-0,064588	0,0006017	-0,493942	-107,3391	1,88E-23	0,9527
	TRACCION	0,2690946	0,0059393	0,206681	45,30757	1,88E-23	0,96947
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Diagnósticos de colinealidad							
		Autovalor	Indice de co	Proporciones de la varianza			
Modelo	Dimensión			(Constante	LN.POTEN	ANTIGUED	TRACCION
1	1	3,5259705	1	0,000622	0,000735	0,006752	0,02431
	2	0,4046631	2,951838	0,000825	0,000885	0,029023	0,87346
	3	0,0649506	7,3679673	0,016811	0,034572	0,868059	0,10067
	4	0,0044158	28,257573	0,981742	0,963808	0,096166	0,00156
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Estadísticos sobre los residuos							
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N		
Valor pronost	6,831738	10,594148	8,738741	0,56473	12030		
Residuo bruto	-1,873978	2,039326	-2,67E-14	0,319625	12030		
Valor pronost	-3,37684	3,2854753	2,385E-13	1	12030		
Residuo tip.	-5,86233	6,3795848	-8,37E-14	0,999875	12030		
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						



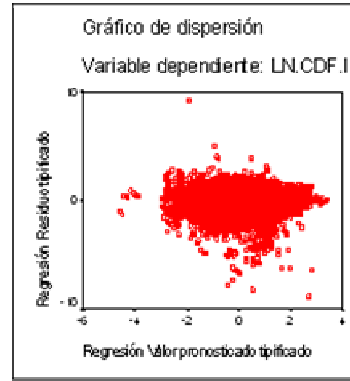
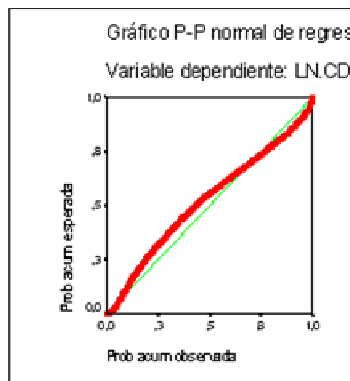
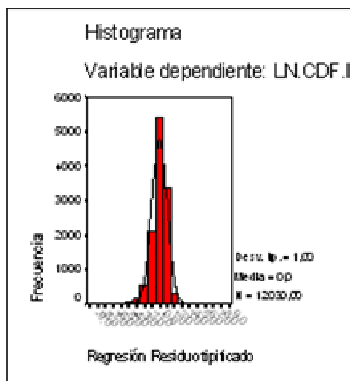
4º Regresión (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación				
1	0,8725157	0,7612836	0,7612042	0,317099				
a	Variables predictoras: (Constante), AIRE.CON, TRACCION, ANTIGUED, LN.POTEN							
b	Variable dependiente: LN.CDF.I							
ANOVA								
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.		
1	Regresión	3856,0295	4	964,0074	9587,147	0		
	Residual	1209,1384	12025	0,100552				
	Total	5065,1679	12029					
a	Variables predictoras: (Constante), AIRE.CON, TRACCION, ANTIGUED, LN.POTEN							
b	Variable dependiente: LN.CDF.I							
Coeficientes								
Modelo		Coeficientes no estanda	Error típ.	Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colin		
		B		Beta		Tolerancia FIV		
	(Constante)	5,9404657	0,0346081		171,6496	1,88E-23		
	LN.POTEN	0,8389998	0,0077434	0,547279	108,3507	1,88E-23		
	ANTIGUED	-0,062782	0,0006106	-0,480131	-102,8119	1,88E-23		
	TRACCION	0,2571535	0,0059529	0,197509	43,1977	1,88E-23		
	AIRE.CON	0,1404439	0,0100231	0,073498	14,01202	1,88E-23		
a	Variable dependiente: LN.CDF.I							
Diagnósticos de colinealidad								
Modelo		Autovalor	Indice de co	Proporciones de la varianza				
	Dimensión			(Constante	LN.POTEN	ANTIGUED	TRACCIO	AIRE.CON
1	1	3,7116018	1	0,000484	0,000526	0,00558	0,02175	0,01081
	2	0,8414489	2,1002298	0,000203	0,000102	0,007665	0,0019	0,65971
	3	0,3859531	3,1010831	0,000627	0,000766	0,019346	0,90907	0,06128
	4	0,0572891	8,0490535	0,019942	0,02797	0,933689	0,05896	0,10562
	5	0,0037071	31,641929	0,978744	0,970635	0,03372	0,00832	0,16258
a	Variable dependiente: LN.CDF.I							
Estadísticos sobre los residuos								
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N			
Valor pronost	6,9056344	10,632833	8,738741	0,566181	12030			
Residuo bruto	-1,968148	2,0063114	-1,81E-14	0,317047	12030			
Valor pronost	-3,237668	3,3453805	2,231E-13	1	12030			
Residuo tip.	-6,206722	6,3270736	-5,75E-14	0,999834	12030			
a	Variable dependiente: LN.CDF.I							



5º Regresión (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,9392068	0,8821094	0,881854	0,223045			
a	Variables predictoras: (Consta						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cuagl	Media cuac	F	Sig.		
1	Regresión	4468,032	26	171,8474	3454,296	0	
	Residual	597,13587	12003	0,049749			
	Total	5065,1679	12029				
a	Variables predictoras: (Consta						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Coeficientes							
Modelo		Coeficientes no estanda	Error típ.	Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colin	
		B		Beta		Tolerancia	FIV
1	(Constante)	4,8562909	0,044893		108,1748	0	
	LN.POTEN	0,7946888	0,0065195	0,518375	121,8933	0	0,54308 1,84136
	ANTIGUED	-0,057142	0,0004759	-0,437	-120,0748	0	0,74153 1,34856
	TRACCION	0,2770958	0,0043595	0,212826	63,56145	0	0,87605 1,14149
	AIRE.CON	0,1026464	0,0074962	0,053718	13,69305	2,32E-42	0,6382 1,5669
	MARCA.1	0,9716154	0,0379216	0,211501	25,6217	5,2E-141	0,14414 6,93777
	MARCA.2	1,1357947	0,0408581	0,173228	27,79853	7,1E-165	0,25293 3,95369
	MARCA.4	0,1834879	0,0426914	0,023547	4,298002	1,74E-05	0,32724 3,05587
	MARCA.5	1,0810262	0,0364453	0,338179	29,66159	1,2E-186	0,07556 13,2347
	MARCA.6	1,2316606	0,0377735	0,268108	32,60649	1,6E-223	0,14527 6,88368
	MARCA.7	1,1746992	0,0363152	0,401168	32,34728	3,6E-220	0,06386 15,6599
	MARCA.8	0,9611886	0,0363146	0,30069	26,46835	4,3E-150	0,0761 13,14
	MARCA.9	1,6737497	0,0363852	0,51826	46,00086	0	0,07738 12,9233
	MARCA.10	1,2406937	0,0356462	0,560017	34,80576	5,8E-253	0,03794 26,3579
	MARCA.11	1,4914895	0,0556009	0,110763	26,82492	5,4E-154	0,57607 1,73591
	MARCA.12	1,1450651	0,0359968	0,437374	31,81022	2,9E-213	0,05195 19,2478
	MARCA.13	1,1304434	0,0375456	0,252857	30,10857	4,7E-192	0,13926 7,18094
	MARCA.14	1,438703	0,0355765	0,737691	40,43969	0	0,02952 33,88
	MARCA.15	0,9898175	0,0369885	0,282244	26,76012	2,8E-153	0,08829 11,3262
	MARCA.16	1,2470774	0,035823	0,487907	34,81218	4,7E-253	0,05 19,9996
	MARCA.17	1,2788568	0,0371345	0,324746	34,43849	6,2E-248	0,11046 9,05335
	MARCA.18	1,302679	0,0357218	0,594861	36,46739	3,1E-276	0,03691 27,0914
	MARCA.19	1,1767555	0,0387364	0,233583	30,37857	2,3E-195	0,16613 6,01949
	MARCA.20	1,1523129	0,0360258	0,421796	31,98578	1,6E-215	0,05648 17,7052
	MARCA.21	1,0401456	0,0355389	0,487574	29,26779	6E-182	0,03539 28,2561
	MARCA.22	0,6411885	0,0396569	0,105977	16,16838	3,47E-58	0,22861 4,37421
	MARCA.23	0,5832031	0,0370986	0,143521	15,72037	3,89E-55	0,11784 8,4863
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						



Diagnósticos de colinealidad																																
Modelo	Dimensión	Autovalor	condición	la	varianza																											
		(Constante)	N.POTEN	NTIGUED	RACCION	MAIRE	CONI	IMARCA.1	IMARCA.2	IMARCA.4	IMARCA.5	IMARCA.8	IMARCA.5	IMARCA.8	IMARCA.7	IMARCA.8	IMARCA.9	IMARCA.10	IMARCA.11	IMARCA.12	IMARCA.13	IMARCA.14	IMARCA.15	IMARCA.16	IMARCA.17	IMARCA.18						
1	1	4,875	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
2	1,267	1,921	0,000	2,16E-06	0,001575	0,000	0,155	0,002	0,000959	0,001256	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000128	0,000153	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
3	1,037	2,123	0,000	1,8E-05	0,000353	0,018	0,000	0,014	0,04427	4,38E-05	0,000	0,002	0,001	0,001964	4,93E-06	0,002	0,002	0,001791	1,71E-05	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
4	1,008	2,154	0,000	1,18E-05	0,00031	0,000	0,000	0,012	0,006896	0,005852	0,001	0,007	0,012	0,001355	8,89E-05	0,001	0,005	0,000	0,011496	0,000299	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
5	1,000	2,162	0,000	7,61E-07	2,09E-07	0,000	0,000	0,010	0,001361	0,002806	0,001	0,027	0,001	0,000229	0,000326	0,000	0,104	0,000	0,003688	0,000258	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001				
6	1,000	2,162	0,000	1,3E-31	6,24E-30	0,000	0,000	0,005	0,007996	0,007254	0,007	0,002	0,009	0,001901	0,014142	0,003	0,000	0,000792	3,57E-05	0,000	0,002	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001				
7	1	2,162205	7,91E-33	1,7E-32	3,05E-32	8,74E-32	0,0037	0,056225	0,074504	0,000132	0,00386	0,002583	0,000605	1,49E-05	0,000654	0,002774	0,003108	0,004547	0,000727	1,78E-06	0,007782	6,32E-05	0,00014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
8	1,000	2,162	0,000	1,69E-31	2,33E-31	0,000	0,000	0,007	0,025243	0,007714	0,002	0,000	0,000	0,003458	0,000787	0,001	0,001	0,000	0,009857	0,000422	0,001	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
9	1,000	2,162	0,000	4,29E-31	9,32E-31	0,000	0,000	0,009	0,000884	0,006083	0,002	0,000	0,005	0,004663	0,00133	0,003	0,002	0,010	0,00286	6,68E-06	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
10	1,000	2,162	0,000	5,13E-32	4,26E-31	0,000	0,000	0,000	0,029635	0,041608	0,002	0,015	0,000	0,001268	0,00638	0,000	0,004	0,006	0,01205	3,57E-05	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
11	1,000	2,162	0,000	2,18E-32	9,71E-33	0,000	0,000	0,017	0,013459	0,035967	0,008	0,010	0,002	0,008131	0,001893	0,001	0,000	0,001726	0,001895	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
12	1,000	2,162	0,000	2,64E-31	8,95E-33	0,000	0,000	0,003	0,011283	0,011062	0,000	0,001	0,002069	0,00023	0,000	0,023	0,001	0,001589	0,000364	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
13	1,000	2,162	0,000	7,83E-33	1,44E-32	0,000	0,000	0,002	0,004231	0,085864	0,000	0,001	0,000	0,000214	5,07E-06	0,001	0,004	0,001	0,029471	0,000172	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
14	1,000	2,162	0,000	2,88E-31	6,56E-31	0,000	0,000	0,003	0,000804	0,001303	0,008	0,006	0,000	0,008588	0,009103	0,002	0,011	0,000	1,44E-05	0,002958	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
15	1	2,162205	1,04E-31	2,25E-31	3,06E-32	1,76E-30	4,63E-31	3E-06	4,86E-05	0,000174	0,001033	0,000899	0,000211	0,005378	0,000153	0,000797	0,004213	0,001633	0,004756	0,000492	2,63E-05	2,05E-06	0,066943	0,000201	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
16	1,000	2,162	0,000	4,1E-32	5,25E-31	0,000	0,000	0,005	0,001754	0,001196	0,010	0,000	0,003	0,016571	0,006047	0,000	0,003	0,000	0,01149	0,000223	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
17	1,000	2,162	0,000	2,85E-32	1,2E-32	0,000	0,000	0,001	0,00137	7,39E-05	0,004	0,011	0,000	0,002805	0,001779	0,001	0,118	0,000	0,001609	4,31E-05	0,015	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001				
18	1,000	2,162	0,000	7,33E-32	9,29E-32	0,000	0,000	0,022	0,002299	0,003807	0,001	0,016	0,003	0,002076	0,004342	0,001	0,002	0,001	0,000314	0,000149	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001				
19	1,000	2,162	0,000	8,79E-31	8,88E-31	0,000	0,000	0,012	0,007593	0,000555	0,000	0,026	0,000	0,000221	0,017722	0,000	0,004	0,001	2,98E-05	1,24E-06	0,010	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
20	1,000	2,162	0,000	1,83E-32	2,39E-31	0,000	0,000	0,003	0,00162	0,001199	0,006	0,002	0,008	0,001033	0,005585	0,000	0,122	0,002	0,013831	0,002088	0,002	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001				
21	1,000	2,162	0,000	9,93E-32	2,49E-32	0,000	0,000	0,005	0,024622	0,004635	0,011	0,004	0,010	0,002303	0,000404	0,006	0,047	0,002	0,002029	0,000674	0,008	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001				
22	1,000	2,162	0,000	1,09E-31	1,88E-31	0,000	0,000	0,002	0,000294	0,028819	0,000	0,001	0,000	0,000258	0,000246	0,006	0,025	0,008	9,8E-05	0,003058	0,005	0,011	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
23	0,601822	2,787166	5,79E-05	7,98E-05	0,002849	0,032128	0,472	0,000559	1,47E-05	0,001071	0,004085	0,001461	1,59E-07	5,05E-05	4,31E-05	0,000437	0,053266	0,001117	0,000919	0,004037	0,009033	0,000153	0,001258	0,002944	0,000	0,000	0,000	0,000				
24	0,351	3,647	0,000	0,000215	0,009887	0,867	0,126	0,005	0,01088	0,000358	0,000	0,000	0,001	1,12E-06	0,00027	0,000	0,000	0,000	0,001093	2,12E-05	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001				
25	0,053	9,377	0,003	0,008432	0,946755	0,066	0,042	0,018	0,002082	0,002767	0,005	0,018	0,002	0,010433	0,007034	0,007	0,000	0,006	0,017738	0,004376	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
26	0,004	32,866	0,011	0,744122	0,001342	0,005	0,154	0,140	0,138018	0,189057	0,269	0,289	0,285	0,274938	0,267848	0,293	0,156	0,291	0,249315	0,27275	0,241	0,268	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255				
27	0,001	58,776	0,986	0,246884	0,034013	0,000	0,046	0,701	0,606429	0,484883	0,656	0,554	0,655	0,645061	0,653807	0,668	0,259	0,659	0,599881	0,69894	0,674	0,680	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636				
a	Variable dependiente: LN.CDF.i																															

II.IV- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE VENTA DEL TRACTOR USADO EN ESPAÑA.

Antigüedad	Valor compra	Valor venta		
0			100,00%	100,00%
1				89,04%
2				78,08%
3				67,12%
4	100,00%	100,00%	56,16%	56,16%
5	94,46%	95,31%	53,05%	53,53%
6	89,23%	90,85%	50,11%	51,02%
7	84,28%	86,59%	47,33%	48,63%
8	79,61%	82,53%	44,71%	46,35%
9	75,20%	78,66%	42,23%	44,18%
10	71,03%	74,98%	39,89%	42,11%
11	67,10%	71,46%	37,68%	40,13%
12	63,38%	68,11%	35,59%	38,25%
13	59,87%	64,92%	33,62%	36,46%
14	56,55%	61,88%	31,76%	34,75%
15	53,42%	58,98%	30,00%	33,12%
16	50,46%	56,21%	28,34%	31,57%
17	47,66%	53,58%	26,77%	30,09%
18	45,02%	51,07%	25,28%	28,68%
19	42,53%	48,68%	23,88%	27,34%
20	40,17%	46,39%	22,56%	26,05%
21	37,95%	44,22%	21,31%	24,83%
22	35,84%	42,15%	20,13%	23,67%
23	33,86%	40,17%	19,01%	22,56%
24	31,98%	38,29%	17,96%	21,50%
25	30,21%	36,49%	16,97%	20,50%
26	28,54%	34,78%	16,03%	19,53%
27	26,96%	33,15%	15,14%	18,62%
28	25,46%	31,60%	14,30%	17,75%
29	24,05%	30,12%	13,51%	16,92%

II.V- CORRELACIONES EN FUNCIÓN DE LOS GRUPOS DE POTENCIA CLÁSICA PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

Correlaciones $p \leq 60$																
	LN.VENTA	LN.COMPR	LN.POTEN	EDAD	ANO.TASD	CILINDRO	CIL.TURB	SEMESTRE	TRACCION	VERS.STA	VERS.FRU	VERS.VIN	VERS.AR	CABINA	AIRE.CON	OTRAS.
LN.VENTA	1,000	0,982	0,547	-0,620	-0,008	0,371	0,159	-0,050	0,145	-0,045	0,211	0,099	-0,297	0,071		-0,060
LN.COMPR	0,982	1,000	0,515	-0,611	-0,038	0,331	0,160	-0,057	0,172	-0,064	0,204	0,087	-0,254	0,066		-0,070
LN.POTEN	0,547	0,515	1,000	-0,232	0,042	0,756	0,098	-0,036	-0,278	0,306	0,200	-0,011	-0,598	0,123		-0,137
EDAD	-0,620	-0,611	-0,232	1,000	-0,045	-0,183	-0,106	0,046	-0,162	0,063	-0,097	-0,038	0,111	-0,201		0,204
ANO.TASD	-0,008	-0,038	0,042	-0,045	1,000	0,018	-0,014	-0,329	-0,025	-0,036	0,060	0,036	-0,044	-0,028		-0,018
CILINDRO	0,371	0,331	0,756	-0,183	0,018	1,000	0,003	-0,016	-0,266	0,334	0,105	0,001	-0,548	0,166		-0,116
CIL.TURB	0,159	0,160	0,098	-0,106	-0,014	0,003	1,000	0,012	0,036	-0,025	0,049	-0,059	0,077	-0,027		-0,047
SEMESTRE	-0,050	-0,057	-0,036	0,046	-0,329	-0,016	0,012	1,000	0,025	0,034	-0,052	-0,035	0,039	0,028		0,021
TRACCION	0,145	0,172	-0,278	-0,162	-0,025	-0,266	0,036	0,025	1,000	-0,143	-0,156	-0,084	0,358	-0,016		0,105
VERS.STA	-0,045	-0,064	0,306	0,063	-0,036	0,334	-0,025	0,034	-0,143	1,000	-0,400	-0,493	-0,315	0,212		-0,132
VERS.FRU	0,211	0,204	0,200	-0,097	0,060	0,105	0,049	-0,052	-0,156	-0,400	1,000	-0,245	-0,157	-0,089		0,038
VERS.VIN	0,099	0,087	-0,011	-0,038	0,036	0,001	-0,059	-0,035	-0,084	-0,493	-0,245	1,000	-0,193	-0,079		-0,021
VERS.AR	-0,297	-0,254	-0,598	0,111	-0,044	-0,548	0,077	0,039	0,358	-0,315	-0,157	-0,193	1,000	-0,088		0,205
CABINA	0,071	0,066	0,123	-0,201	-0,028	0,166	-0,027	0,028	-0,016	0,212	-0,089	-0,079	-0,088	1,000		0,028
AIRE.CON																
OTRAS.CA	-0,060	-0,070	-0,137	0,204	-0,018	-0,116	-0,047	0,021	0,105	-0,132	0,038	-0,021	0,205	0,028		1,000
**	La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).															
*	La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).															
a	No se puede calcular porque al menos una variable es constante.															

Correlaciones 60<P<90

	LN.VENTA	LN.COMPR	LN.POTEN	EDAD	ANO.TASD	CILINDRO	CIL.TURB	SEMESTR	TRACCION	VERS.STA	VERS.FRU	VERS.VIN	VERS.AR	CABINA	AIRE.CO	OTRAS.
LN.VENTA	1,000	0,986	0,264	-0,682	-0,030	-0,098	0,273	-0,014	0,396	-0,139	0,122	0,052		0,305	0,369	0,230
LN.COMPR	0,986	1,000	0,255	-0,678	-0,064	-0,104	0,260	-0,026	0,388	-0,147	0,131	0,052		0,291	0,360	0,218
LN.POTEN	0,264	0,255	1,000	-0,103	0,017	0,222	0,490	-0,017	0,071	0,256	-0,216	-0,114		0,298	0,257	0,065
EDAD	-0,682	-0,678	-0,103	1,000	-0,033	0,179	-0,113	0,018	-0,129	0,239	-0,222	-0,067		-0,200	-0,335	-0,160
ANO.TASD	-0,030	-0,064	0,017	-0,033	1,000	-0,002	-0,023	-0,329	-0,005	-0,014	0,019	-0,008		-0,035	-0,021	-0,049
CILINDRO	-0,098	-0,104	0,222	0,179	-0,002	1,000	-0,149	0,001	-0,013	0,102	-0,095	-0,028		0,129	0,113	-0,015
CIL.TURB	0,273	0,260	0,490	-0,113	-0,023	-0,149	1,000	0,022	0,056	0,178	-0,144	-0,090		0,210	0,122	0,079
SEMESTRE	-0,014	-0,026	-0,017	0,018	-0,329	0,001	0,022	1,000	0,008	0,010	-0,014	0,006		0,037	0,023	0,046
TRACCION	0,396	0,388	0,071	-0,129	-0,005	-0,013	0,056	0,008	1,000	0,025	-0,028	0,000		0,094	0,080	0,069
VERS.STA	-0,139	-0,147	0,256	0,239	-0,014	0,102	0,178	0,010	0,025	1,000	-0,872	-0,388		0,255	0,098	-0,020
VERS.FRU	0,122	0,131	-0,216	-0,222	0,019	-0,095	-0,144	-0,014	-0,028	-0,872	1,000	-0,113		-0,230	-0,076	0,054
VERS.VIN	0,052	0,052	-0,114	-0,067	-0,008	-0,028	-0,090	0,006	0,000	-0,388	-0,113	1,000		-0,084	-0,056	-0,060
VERS.ART																
CABINA	0,305	0,291	0,298	-0,200	-0,035	0,129	0,210	0,037	0,094	0,255	-0,230	-0,084		1,000	0,400	0,066
AIRE.CON	0,369	0,360	0,257	-0,335	-0,021	0,113	0,122	0,023	0,090	0,098	-0,076	-0,056		0,400	1,000	0,264
OTRAS.CA	0,230	0,218	0,065	-0,160	-0,049	-0,015	0,079	0,046	0,069	-0,020	0,054	-0,060		0,066	0,264	1,000
**	La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).															
*	La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).															
a	No se puede calcular porque al menos una variable es constante.															

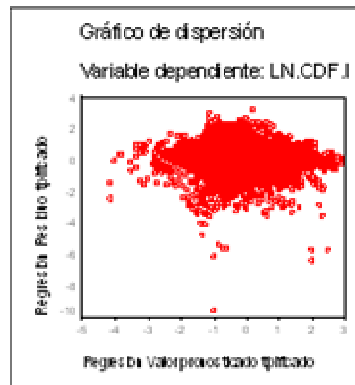
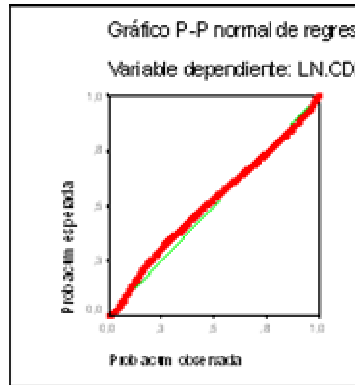
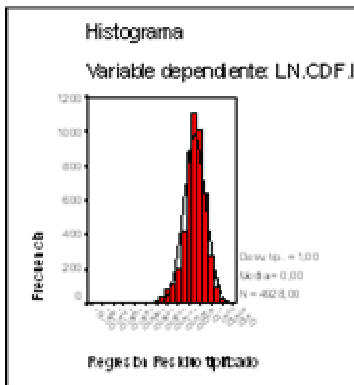
Correlaciones 90<P

	LN.VENTA	LN.COMPR	LN.POTEN	EDAD	AÑO.TASO	CILINDRO	CIL.TURB	SEMEST	TRACCION	VERS.STA	VERS.FRU	VERS.VIN	VERS.AR	CABINA	AIRE.CO	OTRAS.
LN.VENTA	1,000	0,985	0,408	-0,732	-0,070	0,017	0,369	0,012	0,505	-0,019	0,006		0,018	0,385	0,577	0,239
LN.COMPR	0,985	1,000	0,369	-0,735	-0,109	0,002	0,348	-0,007	0,490	0,017	0,011		-0,025	0,371	0,552	0,233
LN.POTEN	0,408	0,369	1,000	-0,028	0,044	0,389	0,515	-0,043	0,257	-0,261	-0,064		0,330	0,379	0,494	-0,110
EDAD	-0,732	-0,735	-0,028	1,000	0,023	0,138	-0,178	-0,026	-0,230	-0,065	-0,098		0,126	-0,219	-0,352	-0,236
AÑO.TASD	-0,070	-0,109	0,044	0,023	1,000	0,048	-0,033	-0,349	-0,028	0,020	-0,009		-0,017	-0,019	-0,050	-0,066
CILINDRO	0,017	0,002	0,389	0,138	0,048	1,000	-0,275	-0,052	0,051	0,021	-0,142		0,052	0,135	0,152	-0,073
CIL.TURB	0,369	0,348	0,515	-0,178	-0,033	-0,275	1,000	0,035	0,170	-0,135	0,063		0,119	0,205	0,388	0,048
SEMESTRE	0,012	-0,007	-0,043	-0,026	-0,349	-0,052	0,035	1,000	0,029	-0,018	0,008		0,016	0,017	0,048	0,066
TRACCION	0,505	0,490	0,257	-0,230	-0,028	0,051	0,170	0,029	1,000	-0,102	0,048		0,090	0,188	0,272	0,031
VERS.STA	-0,019	0,017	-0,261	-0,065	0,020	0,021	-0,135	-0,018	-0,102	1,000	-0,468		-0,880	-0,029	-0,026	0,087
VERS.FRU	0,006	0,011	-0,064	-0,098	-0,009	-0,142	0,063	0,008	0,048	-0,468	1,000		-0,007	-0,089	-0,045	-0,041
VERS.VIN																
VERS.ART	0,018	-0,025	0,330	0,126	-0,017	0,052	0,119	0,016	0,090	-0,880	-0,007		1,000	0,090	0,054	-0,076
CABINA	0,385	0,371	0,379	-0,219	-0,019	0,135	0,205	0,017	0,188	-0,029	-0,089		0,080	1,000	0,510	0,049
AIRE.CON	0,577	0,552	0,494	-0,352	-0,050	0,152	0,388	0,048	0,272	-0,026	-0,045		0,054	0,510	1,000	0,271
OTRAS.CA	0,239	0,233	-0,110	-0,236	-0,066	-0,073	0,048	0,066	0,031	0,087	-0,041		-0,076	0,049	0,271	1,000
**	La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).															
*	La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).															
a	No se puede calcular porque al menos una variable es constante.															

II.VI- SALIDAS SPSS DE LOS MODELOS PARA VALORES DE VENTA EN FUNCIÓN DE LOS GRUPOS DE POTENCIA CLÁSICA PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

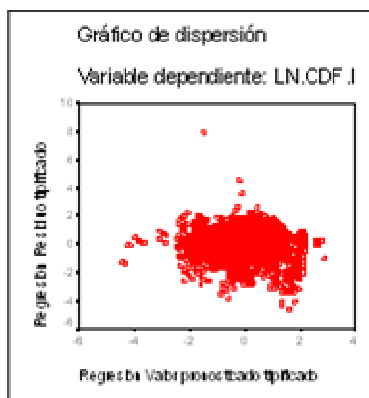
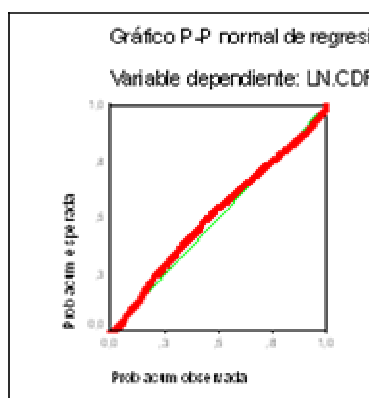
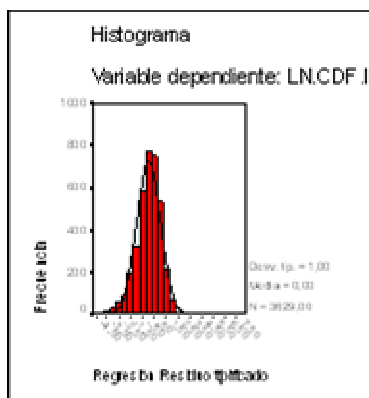
Regresión P<=60 (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,8722047	0,760741	0,7592145	0,26901			
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.	
1	Regresión	829,48642	23	36,06463	498,3632	0	
	Residual	260,87997	3605	0,072366			
	Total	1090,3664	3628				
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Coeficientes							
Modelo		Coeficientes no estanda	Error tip.	Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colinea	
		B		Beta		Tolerancia	FIV
1	(Constante)	4,9611312	0,0970206	51,13484	0		
	ANTIGUED	-0,048521	0,0010482	-0,437529	-46,29097	0	0,742919
	LN.POTEN	0,7288165	0,0199173	0,40713	36,59211	1,4E-249	0,536132
	MARCA.1	1,1716265	0,0628158	0,529129	18,65178	3,41E-74	0,082467
	MARCA.2	1,4474186	0,0660887	0,470264	21,90115	6,3E-100	0,143951
	MARCA.4	0,2502917	0,0744404	0,048838	3,362313	0,000781	0,314576
	MARCA.5	1,2645227	0,0666739	0,386687	18,96578	1,55E-76	0,159656
	MARCA.6	1,6269399	0,09396	0,183997	17,31524	1,38E-64	0,58776
	MARCA.7	1,3208677	0,0656607	0,464081	20,11657	2,18E-85	0,124705
	MARCA.8	0,9447388	0,0654193	0,298076	14,44129	5,34E-46	0,155783
	MARCA.9	1,9564675	0,0678227	0,536711	28,84679	8E-165	0,191724
	MARCA.10	1,3433828	0,0628083	0,71697	21,38862	1,18E-95	0,059065
	MARCA.12	1,1370854	0,0657173	0,369437	17,30267	1,69E-64	0,145582
	MARCA.13	1,0962909	0,067063	0,312713	16,34718	5,3E-58	0,181367
	MARCA.14	1,434394	0,0625848	0,854166	22,91921	1,2E-108	0,047783
	MARCA.15	1,1087006	0,0681535	0,304146	16,26771	1,78E-57	0,189868
	MARCA.16	1,4069355	0,0625526	0,768226	22,49204	6E-105	0,056891
	MARCA.17	1,4419505	0,0657017	0,460808	21,94693	2,6E-100	0,150546
	MARCA.18	1,2563663	0,0639699	0,500257	19,63997	1,13E-81	0,102296
	MARCA.19	1,3905138	0,0634835	0,582958	21,90356	6E-100	0,093695
	MARCA.20	1,2452325	0,0637578	0,557954	19,53065	7,9E-81	0,08132
	MARCA.21	1,1477441	0,0625321	0,608538	18,35447	5,26E-72	0,060377
	MARCA.23	0,8679373	0,0647822	0,297523	13,39776	5,55E-40	0,134582
	MARCA.24	0,4915348	0,0659417	0,155085	7,45408	1,13E-13	0,153324
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						



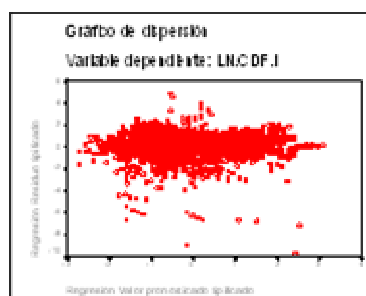
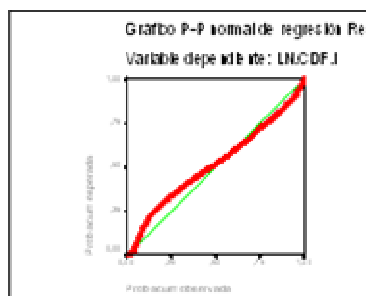
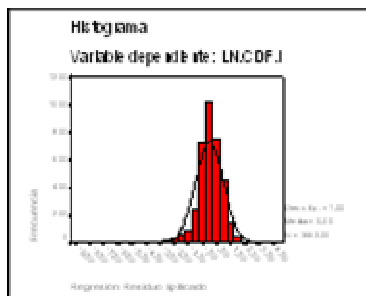
Regresión 60<P<90 (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,924363	0,8544469	0,8537642	0,175613			
a	V						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.	
1	Regresión	887,82419	23	38,60105	1251,66	0	
	Residual	151,23885	4904	0,03084			
	Total	1039,063	4927				
a	V						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Coeficientes							
Modelo		Coeficientes no estanda		Coeficientet	Sig.	Estadísticos de coline	
		B	Error típ.	Beta		Tolerancia	FIV
	(Constante)	4,4525099	0,1265264		35,19036	4,3E-242	
	ANTIGUED	-0,053854	0,0006312	-0,546097	-85,32029	0	0,724497
	TRACCION	0,2773603	0,0051159	0,302015	54,21483	0	0,956423
	AIRE.CON	0,1229719	0,012279	0,06453	10,01478	2,2E-23	0,714875
	LN.POTEN	0,8882459	0,0267855	0,197858	33,16149	9,4E-218	0,833746
	MARCA.1	0,6323383	0,0816142	0,051864	7,747898	1,13E-14	0,662371
	MARCA.4	0,3425236	0,0556437	0,062641	6,155663	8,07E-10	0,286622
	MARCA.5	0,9647113	0,0489827	0,403474	19,69495	3,62E-83	0,070721
	MARCA.6	1,2007169	0,0496594	0,401407	24,17904	4E-122	0,107691
	MARCA.7	1,1752656	0,0489839	0,516974	23,99291	2,2E-120	0,063929
	MARCA.8	0,9097188	0,0498089	0,304125	18,26419	3,75E-72	0,107045
	MARCA.9	1,6322695	0,0484435	0,832496	33,69428	4,7E-224	0,04862
	MARCA.10	1,2206289	0,0480055	0,735788	25,42687	4,4E-134	0,035445
	MARCA.12	1,1748174	0,0485616	0,570921	24,19229	3E-122	0,053293
	MARCA.13	1,0962517	0,0511802	0,296084	21,41946	2,25E-97	0,155331
	MARCA.14	1,5005333	0,0479772	1,009881	31,27595	5,8E-196	0,028468
	MARCA.15	0,986034	0,0488841	0,497104	20,17085	5,47E-87	0,048868
	MARCA.16	1,2751614	0,0481366	0,69997	26,49048	1,2E-144	0,04251
	MARCA.17	1,2239005	0,0489075	0,538367	25,02482	3,5E-130	0,064129
	MARCA.18	1,2841647	0,0478595	0,951854	26,832	4,3E-148	0,023585
	MARCA.20	1,1247957	0,0480943	0,672	23,38728	9E-115	0,035949
	MARCA.21	1,016921	0,0476981	0,732421	21,31995	1,58E-96	0,025149
	MARCA.23	0,3750087	0,0575606	0,061385	6,515024	8E-11	0,334333
	MARCA.24	0,6245294	0,0495675	0,225963	12,59958	7,59E-36	0,09228
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						



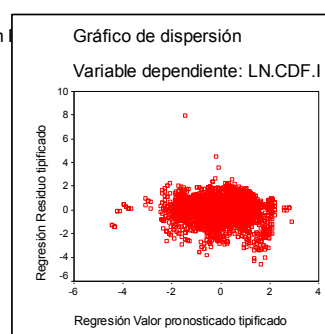
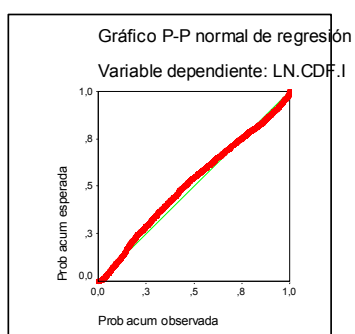
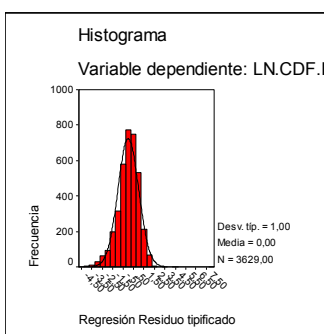
Regresión P>=90 (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación		
1	0,929101	0,8632286	0,8623639	0,209365		
a	V					
b	Variable dependiente: LN.CDF.I					
ANOVA						
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.
1	Regresión	1006,4723	23	43,75966	998,3099	0
	Residual	159,46717	3638	0,043834		
	Total	1165,9394	3661			
a	V					
b	Variable dependiente: LN.CDF.I					
Coeficientes(a)						
Modelo		Coeficientes no estanda		Coeficiente t	Sig.	Estadístico:
		B	Error típ.	Beta		Tolerancia
1	(Constante)	6,7270468	0,1084049		62,05485	0
	ANTIGUED	-0,058333	0,0006762	-0,605806	-86,26083	0 0,665358
	TRACCION	0,2883342	0,0065281	0,27613	44,16845	0 0,839639
	AIRE.CON	0,1076094	0,0085108	0,101942	12,64383	6,84E-36 0,50483
	LN.POTEN	0,5554202	0,0172682	0,242187	32,16431	6,4E-200 0,578819
	MARCA.4	-0,143246	0,0936111	-0,012411	-1,530227	0,126048 0,498843
	MARCA.5	0,770711	0,0679909	0,366334	11,3355	2,71E-29 0,031421
	MARCA.6	0,7583198	0,0682906	0,259002	11,10431	3,39E-28 0,060321
	MARCA.7	0,729203	0,0676077	0,379896	10,7858	1,02E-26 0,026453
	MARCA.8	0,56562	0,0674587	0,301508	8,384689	7,19E-17 0,025379
	MARCA.9	1,1210978	0,0683151	0,420512	16,41068	1,95E-58 0,04998
	MARCA.10	0,8132874	0,0669916	0,506433	12,14014	2,84E-33 0,018858
	MARCA.11	1,0754822	0,0746538	0,185831	14,40626	8,48E-46 0,197226
	MARCA.12	0,6917422	0,0673034	0,433976	10,27797	1,91E-24 0,018407
	MARCA.13	0,8029219	0,0691522	0,247925	11,61093	1,25E-30 0,071976
	MARCA.14	0,9847882	0,0672292	0,701877	14,64822	3,01E-47 0,014294
	MARCA.15	0,4288335	0,0706366	0,110608	6,070981	1,4E-09 0,098865
	MARCA.16	0,6863696	0,0677301	0,310077	10,13389	8,09E-24 0,035052
	MARCA.17	0,7941498	0,0712676	0,179166	11,1432	2,22E-28 0,126941
	MARCA.18	0,7784283	0,0676521	0,453923	11,50635	4,06E-30 0,021087
	MARCA.20	0,7357055	0,069201	0,218473	10,63143	5,12E-26 0,077712
	MARCA.21	0,5977186	0,0674244	0,318619	8,865021	1,18E-18 0,025405
	MARCA.23	0,1600345	0,0815402	0,019591	1,962645	0,049764 0,329367
	MARCA.24	0,3544971	0,0699673	0,091435	5,06661	4,25E-07 0,100765
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					



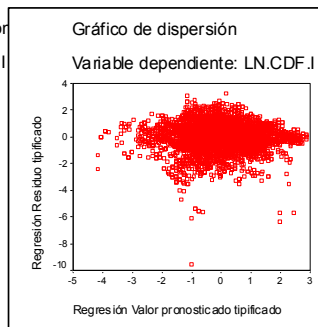
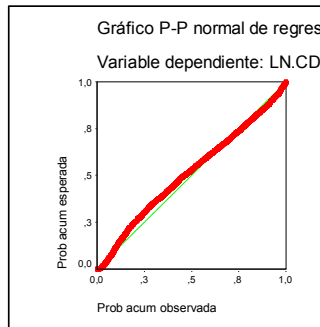
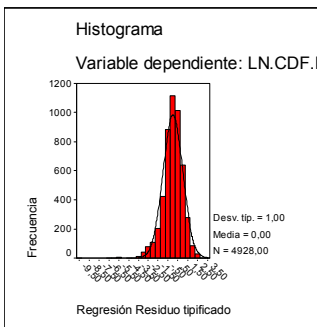
II.VII- SALIDAS SPSS DE LOS MODELOS PARA VALORES DE COMPRA EN FUNCIÓN DE LOS GRUPOS DE POTENCIA CLÁSICA PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

Regresión P<=60 (Compra deflactada IPC indust):							
Resumen del modelo							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,8722047	0,760741	0,7592145	0,26901			
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cuad	gl	Media cuad	F	Sig.	
1	Regresión	829,48642	23	36,06463	498,3632	0	
	Residual	260,87997	3605	0,072366			
	Total	1090,3664	3628				
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Coeficientes							
Modelo		Coeficientes no estanda		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colinea	
		B	Error típ.	Beta		Tolerancia	FIV
1	(Constante)	4,9611312	0,0970206		51,13484	0	
	ANTIGUED	-0,048521	0,0010482	-0,437529	-46,29097	0	0,742919 1,3460426
	LN.POTEN	0,7288165	0,0199173	0,40713	36,59211	1,4E-249	0,536132 1,8652114
	MARCA.1	1,1716265	0,0628158	0,529129	18,65178	3,4E-74	0,082467 12,126074
	MARCA.2	1,4474186	0,0660887	0,470264	21,90115	6,3E-100	0,143951 6,946821
	MARCA.4	0,2502917	0,0744404	0,048838	3,362313	0,000781	0,314576 3,1788867
	MARCA.5	1,2645227	0,0666739	0,386687	18,96578	1,55E-76	0,159656 6,2634649
	MARCA.6	1,6269399	0,09396	0,183997	17,31524	1,38E-64	0,58776 1,7013743
	MARCA.7	1,3208677	0,0656607	0,464081	20,11657	2,18E-85	0,124705 8,0189512
	MARCA.8	0,9447388	0,0654193	0,298076	14,44129	5,34E-46	0,155783 6,4191785
	MARCA.9	1,9564675	0,0678227	0,536711	28,84679	8E-165	0,191724 5,2158292
	MARCA.10	1,3433828	0,0628083	0,71697	21,38862	1,18E-95	0,059065 16,930634
	MARCA.12	1,1370854	0,0657173	0,369437	17,30267	1,69E-64	0,145582 6,8689711
	MARCA.13	1,0962909	0,067063	0,312713	16,34718	5,3E-58	0,181367 5,5136961
	MARCA.14	1,434394	0,0625848	0,854166	22,91921	1,2E-108	0,047783 20,927735
	MARCA.15	1,1087006	0,0681535	0,304146	16,26771	1,78E-57	0,189868 5,2668237
	MARCA.16	1,4069355	0,0625526	0,768226	22,49204	6E-105	0,056891 17,577513
	MARCA.17	1,4419505	0,0657017	0,460808	21,94693	2,6E-100	0,150546 6,642482
	MARCA.18	1,2563663	0,0639699	0,500257	19,63997	1,13E-81	0,102296 9,7755448
	MARCA.19	1,3905138	0,0634835	0,582958	21,90356	6E-100	0,093695 10,672893
	MARCA.20	1,2452325	0,0637578	0,557954	19,53065	7,9E-81	0,08132 12,297037
	MARCA.21	1,1477441	0,0625321	0,608538	18,35447	5,26E-72	0,060377 16,562602
	MARCA.23	0,8679373	0,0647822	0,297523	13,39776	5,55E-40	0,134582 7,4304072
	MARCA.24	0,4915348	0,0659417	0,155085	7,45408	1,13E-13	0,153324 6,5221151
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Estadísticos sobre los residuos							
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N		
Valor pronosti	6,0455637	9,5602179	8,1735277	0,478158	3629		
Residuo bruto	-1,233057	2,141809	-3,14E-14	0,268156	3629		
Valor pronosti	-4,450341	2,9000688	1,614E-14		1 3629		
Residuo tip.	-4,583692	7,9618316	-1,17E-13	0,996825	3629		
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						



Regresión 60<P<90 (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,924363	0,8544469	0,8537642	0,175613			
a	V						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
ANOVA							
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.	
1	Regresión	887,82419	23	38,60105	1251,66	0	
	Residual	151,23885	4904	0,03084			
	Total	1039,063	4927				
a	V						
b	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Coeficientes							
Modelo		Coeficientes no estanda		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colineal	
		B	Error típ.	Beta		Tolerancia	FIV
	(Constante)	4,4525099	0,1265264		35,19036	4,3E-242	
	ANTIGUED	-0,053854	0,0006312	-0,546097	-85,32029	0	0,724497
	TRACCION	0,2773603	0,0051159	0,302015	54,21483	0	0,956423
	AIRE.CON	0,1229719	0,012279	0,06453	10,01478	2,2E-23	0,714875
	LN.POTEN	0,8882459	0,0267855	0,197858	33,16149	9,4E-218	0,833746
	MARCA.1	0,6323383	0,0816142	0,051864	7,747898	1,13E-14	0,662371
	MARCA.4	0,3425236	0,0556437	0,062641	6,155663	8,07E-10	0,286622
	MARCA.5	0,9647113	0,0489827	0,403474	19,69495	3,62E-83	0,070721
	MARCA.6	1,2007169	0,0496594	0,401407	24,17904	4E-122	0,107691
	MARCA.7	1,1752656	0,0489839	0,516974	23,99291	2,2E-120	0,063929
	MARCA.8	0,9097188	0,0498089	0,304125	18,26419	3,75E-72	0,107045
	MARCA.9	1,6322695	0,0484435	0,832496	33,69428	4,7E-224	0,04862
	MARCA.10	1,2206289	0,0480055	0,735788	25,42687	4,4E-134	0,035445
	MARCA.12	1,1748174	0,0485616	0,570921	24,19229	3E-122	0,053293
	MARCA.13	1,0962517	0,0511802	0,296084	21,41946	2,25E-97	0,155331
	MARCA.14	1,5005333	0,0479772	1,009881	31,27595	5,8E-196	0,028468
	MARCA.15	0,986034	0,0488841	0,497104	20,17085	5,47E-87	0,048868
	MARCA.16	1,2751614	0,0481366	0,69997	26,49048	1,2E-144	0,04251
	MARCA.17	1,2239005	0,0489075	0,538367	25,02482	3,5E-130	0,064129
	MARCA.18	1,2841647	0,0478595	0,951854	26,832	4,3E-148	0,023585
	MARCA.20	1,1247957	0,0480943	0,672	23,38728	9E-115	0,035949
	MARCA.21	1,016921	0,0476981	0,732421	21,31995	1,58E-96	0,025149
	MARCA.23	0,3750087	0,0575606	0,061385	6,515024	8E-11	0,334333
	MARCA.24	0,6245294	0,0495675	0,225963	12,59958	7,59E-36	0,09228
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						
Estadísticos sobre los residuos							
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N		
Valor pronost	7,0411496	10,030271	8,8120239	0,424495	4928		
Residuo brut	-1,68295	0,5747712	-2,63E-14	0,175203	4928		
Valor pronost	-4,171723	2,8698747	9,566E-14	1	4928		
Residuo tip.	-9,583292	3,272944	-1,5E-13	0,997663	4928		
a	Variable dependiente: LN.CDF.I						



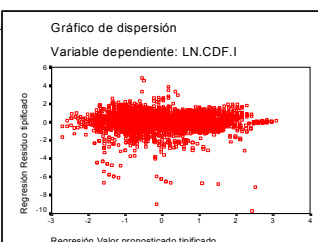
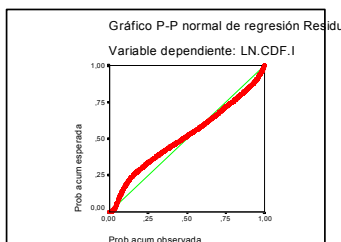
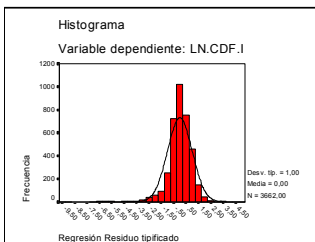
Regresión P>=90 (Compra deflactada IPC indust):

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación
1	0,929101	0,8632286	0,8623639	0,209365
a	Variable dependiente: LN.CDF.I			

ANOVA						
Modelo		Suma de cu	gl	Media cuad	F	Sig.
1	Regresión	1006,4723	23	43,75966	998,3099	0
	Residual	159,46717	3638	0,043834		
	Total	1165,9394	3661			
a	Variable dependiente: LN.CDF.I					

Coeficientes(a)						
Modelo		Coeficientes no estanda		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colineal
		B	Error típ.	Beta		Tolerancia
1	(Constante)	6,7270468	0,1084049		62,05485	0
	ANTIGUED	-0,058333	0,0006762	-0,605806	-86,26083	0 0,665358
	TRACCION	0,2883342	0,0065281	0,27613	44,16845	0 0,839639
	AIRE.CON	0,1076094	0,0085108	0,101942	12,64383	6,84E-36 0,50483
	LN.POTEN	0,5554202	0,0172682	0,242187	32,16431	6,4E-200 0,578819
	MARCA.4	-0,143246	0,0936111	-0,012411	-1,530227	0,126048 0,498843
	MARCA.5	0,770711	0,0679909	0,366334	11,3355	2,71E-29 0,031421
	MARCA.6	0,7583198	0,0682906	0,259002	11,10431	3,39E-28 0,060321
	MARCA.7	0,729203	0,0676077	0,379896	10,7858	1,02E-26 0,026453
	MARCA.8	0,56562	0,0674587	0,301508	8,384689	7,19E-17 0,025379
	MARCA.9	1,1210978	0,0683151	0,420512	16,41068	1,95E-58 0,04998
	MARCA.10	0,8132874	0,0669916	0,506433	12,14014	2,84E-33 0,018858
	MARCA.11	1,0754822	0,0746538	0,185831	14,40626	8,48E-46 0,197226
	MARCA.12	0,6917422	0,0673034	0,433976	10,27797	1,91E-24 0,018407
	MARCA.13	0,8029219	0,0691522	0,247925	11,61093	1,25E-30 0,071976
	MARCA.14	0,9847882	0,0672292	0,701877	14,64822	3,01E-47 0,014294
	MARCA.15	0,4288335	0,0706366	0,110608	6,070981	1,4E-09 0,098865
	MARCA.16	0,6863696	0,0677301	0,310077	10,13389	8,09E-24 0,035052
	MARCA.17	0,7941498	0,0712676	0,179166	11,1432	2,22E-28 0,126941
	MARCA.18	0,7784283	0,0676521	0,453923	11,50635	4,06E-30 0,021087
	MARCA.20	0,7357055	0,069201	0,218473	10,63143	5,12E-26 0,077712
	MARCA.21	0,5977186	0,0674244	0,318619	8,865021	1,18E-18 0,025405
	MARCA.23	0,1600345	0,0815402	0,019591	1,962645	0,049764 0,329367
	MARCA.24	0,3544971	0,0699673	0,091435	5,06661	4,25E-07 0,100765
a	Variable dependiente: LN.VDF.I					

Estadísticos sobre los residuos					
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	N
Valor pronost	7,7447133	10,782915	9,1684177	0,524326	3662
Residuo brut	-2,03524	1,0143957	1,676E-14	0,208706	3662
Valor pronost	-2,715306	3,0791895	-6,15E-15	1	3662
Residuo tip.	-9,721007	4,8451037	8,004E-14	0,996854	3662
a	Variable dependiente: LN.CDF.I				



II.VIII- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE VENTA DEL TRACTOR USADO EN ESPAÑA EN FUNCIÓN DE LOS GRUPOS DE POTENCIA CLÁSICA.

Antigüedad	Pequeños		Medianos		Grandes	
	Compra	Venta	Compra	Venta	Compra	Venta
4	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
5	95,26%	95,98%	94,76%	95,56%	93,40%	94,33%
6	90,75%	92,12%	89,79%	91,31%	87,24%	88,99%
7	86,45%	88,42%	85,08%	87,25%	81,49%	83,95%
8	82,36%	84,87%	80,62%	83,38%	76,11%	79,19%
9	78,46%	81,46%	76,39%	79,67%	71,09%	74,70%
10	74,74%	78,18%	72,39%	76,13%	66,40%	70,47%
11	71,20%	75,04%	68,59%	72,75%	62,02%	66,48%
12	67,83%	72,02%	65,00%	69,52%	57,93%	62,71%
13	64,62%	69,13%	61,59%	66,43%	54,11%	59,16%
14	61,56%	66,35%	58,36%	63,48%	50,54%	55,80%
15	58,64%	63,69%	55,30%	60,66%	47,21%	52,64%
16	55,86%	61,13%	52,40%	57,96%	44,09%	49,66%
17	53,22%	58,67%	49,65%	55,39%	41,19%	46,85%
18	50,70%	56,31%	47,05%	52,92%	38,47%	44,19%
19	48,30%	54,05%	44,58%	50,57%	35,93%	41,69%
20	46,01%	51,88%	42,25%	48,33%	33,56%	39,32%
21	43,83%	49,79%	40,03%	46,18%	31,35%	37,10%
22	41,75%	47,79%	37,93%	44,13%	29,28%	34,99%
23	39,78%	45,87%	35,94%	42,17%	27,35%	33,01%
24	37,89%	44,03%	34,06%	40,29%	25,54%	31,14%
25	36,10%	42,26%	32,27%	38,50%	23,86%	29,38%
26	34,39%	40,56%	30,58%	36,79%	22,29%	27,71%
27	32,76%	38,93%	28,98%	35,16%	20,82%	26,14%
28	31,21%	37,36%	27,46%	33,59%	19,44%	24,66%
29	29,73%	35,86%	26,02%	32,10%	18,16%	23,26%

II.IX- SALIDAS SPSS DE LOS MODELOS PARA VALORES DE COMPRA Y DE VENTA PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA EN FUNCIÓN DE LOS 3 GRUPOS DE POTENCIA CLUSTER.

Regresión P<80 (Tractores pequeños Cluster 3 grupos)(Compra deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado cd	Error típ. de la estimación			
1	0,92482743	0,85530577	0,85483394	0,22213475			
a	Variables						
b	Variable dependiente: ln.cdf.i						
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	4,24703302	0,06015797		70,5980149	0	
	ln.poten	0,9092119	0,01079648	0,49553048	84,2137136	0	0,56780379
	antigued	-0,04863164	0,00063203	-0,39736131	-76,9448273	0	0,73715885
	traccion	0,28467371	0,00553751	0,24415001	51,4082629	0	0,87161713
	marca.1	1,02393386	0,04105758	0,31455673	24,9389736	7,425E-132	0,12357555
	marca.2	1,22543038	0,04394967	0,26467002	27,8825827	9,849E-163	0,21818751
	marca.4	0,22551154	0,04607506	0,03929238	4,89443783	1,0068E-06	0,30504391
	marca.5	1,04928048	0,04062488	0,35189568	25,8285193	6,918E-141	0,10591185
	marca.6	1,18646534	0,04587239	0,20672577	25,8644773	2,947E-141	0,30774539
	marca.7	1,21208585	0,04052012	0,43327308	29,9131842	1,205E-185	0,0937077
	marca.8	0,90705091	0,04086508	0,27083641	22,1962337	1,035E-105	0,13204375
	marca.9	1,70203542	0,0401414	0,63772488	42,400998	0	0,08690781
	marca.10	1,26161881	0,03940134	0,61609653	32,0196893	9,859E-211	0,0531019
	marca.12	1,19735976	0,04040897	0,41503486	29,6310422	2,191E-182	0,10020701
	marca.13	1,09425006	0,04188779	0,27986237	26,1233652	6,146E-144	0,17129418
	marca.14	1,4405437	0,03930079	0,76923331	36,6543204	2,531E-270	0,04463829
	marca.15	1,01869366	0,04189895	0,28569935	24,3131097	1,161E-125	0,14237571
	marca.16	1,26026251	0,03953129	0,56897403	31,8801249	4,968E-209	0,06172037
	marca.17	1,29419152	0,04079178	0,42398895	31,7267758	3,632E-207	0,11008197
	marca.18	1,29583489	0,03940742	0,64858941	32,8830147	2,186E-221	0,05053322
	marca.19	1,25112007	0,0420234	0,35088487	29,7719887	5,191E-184	0,14153368
	marca.20	1,18051781	0,03962511	0,54259396	29,7921661	3,034E-184	0,05926901
	marca.21	1,01469913	0,03915674	0,54094748	25,9137818	9,132E-142	0,0451154
	marca.22	0,69493648	0,04355235	0,14568198	15,956349	2,2525E-56	0,23584613
	marca.23	0,53512337	0,04085309	0,16210605	13,0987234	9,0671E-39	0,12836094
a	Variable dependiente: ln.cdf.i						

Histograma

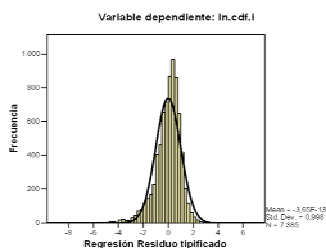


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

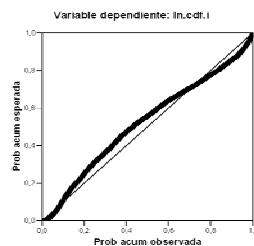
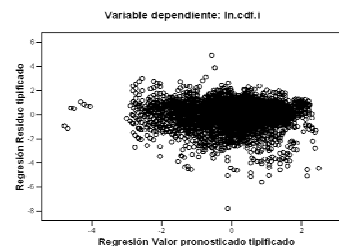


Gráfico de dispersión



Regresión P<80 (TractorEs pequeños Cluster 3 grupos)(Venta deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado c	Error típ. de la estimación			
1	0,93284517	0,87020012	0,86977138	0,18383031			
a	Variables						
b	Variable dependiente: ln.vdf.i						
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	5,13936296	0,0499146		102,963116	0	
	ln.poten	0,79106248	0,00897991	0,49478697	88,0924536	0	0,56626511
	antigued	-0,04097922	0,00052649	-0,38366532	-77,8340998	0	0,73521377
	traccion	0,24731433	0,00461554	0,24275759	53,5829767	0	0,87033598
	marca.1	0,84970177	0,03398067	0,30060741	25,005445	1,871E-132	0,12360861
	marca.2	1,0159093	0,03637743	0,25271286	27,926913	4,06E-163	0,21815746
	marca.4	0,23895861	0,03813437	0,04795511	6,26622751	3,9102E-10	0,30501514
	marca.5	0,99205694	0,0336247	0,38312897	29,5038158	8,457E-181	0,10593642
	marca.6	0,98081084	0,03796375	0,1968328	25,8354577	6,989E-141	0,3077629
	marca.7	1,08632135	0,03353993	0,44715214	32,3888948	4,358E-215	0,0937261
	marca.8	0,72523671	0,0338192	0,24938304	21,4445284	5,711E-99	0,13209248
	marca.9	1,46775539	0,03322392	0,63324603	44,1776738	0	0,08694401
	marca.10	1,06937971	0,03261143	0,60114764	32,7915663	4,594E-220	0,05315461
	marca.12	1,02476626	0,03344508	0,40903655	30,6402674	5,172E-194	0,1002397
	marca.13	0,9793439	0,03466622	0,28846965	28,2506711	1,1E-166	0,1713311
	marca.14	1,25033222	0,03252902	0,76845317	38,4374399	2,051E-294	0,04469439
	marca.15	0,89467427	0,03468301	0,28897057	25,7957489	1,79E-140	0,14235344
	marca.16	1,05617601	0,03282912	0,52355728	32,1719224	2,005E-212	0,06745351
	marca.17	1,0967898	0,03407389	0,3841786	32,1885729	1,254E-212	0,12540533
	marca.18	1,0872883	0,03261731	0,62643567	33,3347066	7,533E-227	0,0505847
	marca.19	0,97684071	0,03478379	0,31550948	28,0832159	7,773E-165	0,14152975
	marca.20	0,99794913	0,03279772	0,52805172	30,4273918	1,653E-191	0,05931376
	marca.21	0,88661041	0,03240791	0,54401693	27,3578409	6,283E-157	0,04517703
	marca.22	0,54929202	0,03604279	0,13262429	15,2399973	1,1999E-51	0,23588621
	marca.23	0,40109595	0,03381013	0,13992731	11,8631884	3,6373E-32	0,12840348
a	Variable dependiente: ln.vdf.i						

Histograma

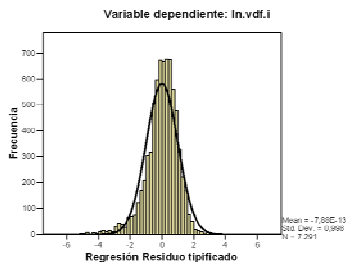


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

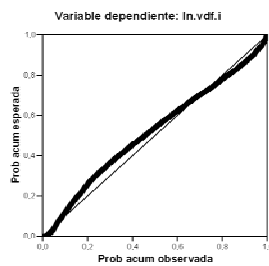
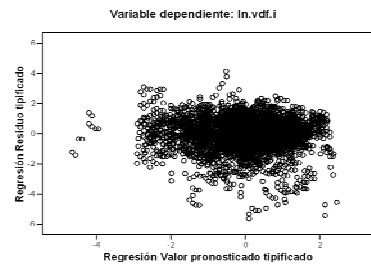


Gráfico de dispersión



Regresión 80<=P<=133 (Tractores medianos Cluster 3 grupos)(Compra deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado cd	Error típ. de la estimación			
1	0,91106283	0,83003548	0,82925123	0,20245679			
a							
Variables predictoras: (Constante), marca.23, traccion, marca.22, marca.17, marca.13, marca.9, marca.6, marca.5, m							
b							
Variable dependiente: ln.cdf.i							
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizad		Coeficientes e t		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	10,126549	0,01380183		733,710618	0	
	antigued	-0,06603262	0,00074875	-0,69291217	-88,1902851	0	0,70577688 1,41687837
	traccion	0,30920947	0,00668213	0,31280199	46,2740834	0	0,95349615 1,04877193
	marca.5	-0,32444607	0,01692903	-0,14187367	-19,165071	2,5955E-78	0,79505937 1,25776771
	marca.6	-0,13102164	0,0202659	-0,04842083	-6,46512878	1,1371E-10	0,77673368 1,28744257
	marca.7	-0,32582071	0,0151025	-0,165213	-21,5739545	1,2954E-97	0,74293944 1,34600472
	marca.8	-0,41224142	0,01495789	-0,21419859	-27,5601237	6,306E-153	0,72129251 1,38640008
	marca.9	0,17017723	0,02115729	0,05762145	8,04343306	1,1483E-15	0,84897875 1,17788579
	marca.10	-0,21993221	0,01400763	-0,12685604	-15,7008815	6,4605E-54	0,66743366 1,49827625
	marca.12	-0,36638604	0,01338565	-0,22076228	-27,3715484	4,866E-151	0,66977866 1,49303055
	marca.13	-0,29014611	0,02420322	-0,08576527	-11,987915	1,5236E-32	0,85122953 1,17477127
	marca.15	-0,56995029	0,01651771	-0,26196867	-34,5053984	6,126E-228	0,75588844 1,32294655
	marca.16	-0,21253059	0,01581228	-0,10501442	-13,4408577	2,7108E-40	0,71373734 1,40107564
	marca.17	-0,20134764	0,0284216	-0,04877249	-7,08431746	1,6503E-12	0,91923923 1,0878561
	marca.18	-0,11542501	0,01300975	-0,07233668	-8,87219004	1,0718E-18	0,65543075 1,5257142
	marca.20	-0,39231419	0,01936176	-0,148614	-20,2623246	7,0758E-87	0,80991871 1,23469182
	marca.21	-0,41415658	0,01343266	-0,25759903	-30,8320504	5,335E-187	0,62416393 1,60214321
	marca.22	-1,13713444	0,03925794	-0,19547581	-28,9657186	2,901E-167	0,95667603 1,04528593
	marca.23	-0,8089483	0,02708079	-0,20764986	-29,8716607	9,526E-177	0,90164957 1,10907833
a							
Variable dependiente: ln.cdf.i							

Histograma

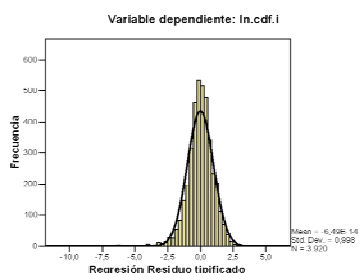


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

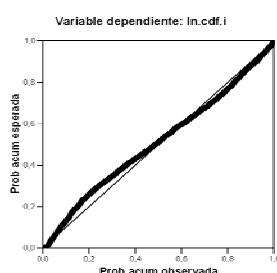
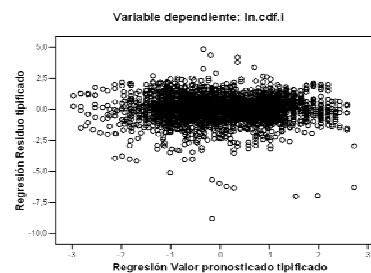


Gráfico de dispersión



Regresión 80<=P<=133 (Tractores medianos Cluster 3 grupos)(Venta deflectada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ad	Error típ. de la estimación
1	0,91812798	0,84295898	0,84223287	0,17192179

a Variables predictoras: (Constante), marca.23, traccion, marca.22, marca.17, marca.13, marca.9, marca.6, marca.5, m

b Variable dependiente: ln.vdf.i

Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no estandarizad		Coeficientes e t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.			Beta	Tolerancia
1	(Constante)	10,2677878	0,01172567		875,667151	0	
	antigued	-0,05690694	0,00063617	-0,676247	-89,4528483	0	0,70584014 1,41675139
	traccion	0,28588999	0,00568064	0,32736387	50,3270752	0	0,95339003 1,04888867
	marca.5	-0,18231275	0,01437576	-0,09032926	-12,6819561	3,8262E-36	0,79514121 1,25763825
	marca.6	-0,16894945	0,01721004	-0,07074651	-9,81691227	1,7331E-22	0,77672711 1,28745345
	marca.7	-0,24314177	0,01282472	-0,13969096	-18,9588421	9,7025E-77	0,74304608 1,34581155
	marca.8	-0,37592694	0,01270202	-0,22131446	-29,5958396	8,305E-174	0,72139052 1,38621172
	marca.9	0,15742426	0,01796651	0,0603971	8,7620972	2,8118E-18	0,84900971 1,17784283
	marca.10	-0,2141648	0,01189518	-0,13995951	-18,0043414	1,1229E-69	0,66754164 1,49803389
	marca.12	-0,33398942	0,01136685	-0,22800579	-29,3827671	1,421E-171	0,66991907 1,49271761
	marca.13	-0,18859345	0,02055334	-0,06316641	-9,17580763	7,0957E-20	0,85122599 1,17477616
	marca.15	-0,5341123	0,01402668	-0,27815984	-38,0783152	5,637E-270	0,75595386 1,32283205
	marca.16	-0,22808051	0,01342781	-0,12769111	-16,9856761	1,7736E-62	0,71379424 1,40096396
	marca.17	-0,19842736	0,02588281	-0,05047481	-7,66637528	2,2202E-14	0,93059219 1,07458457
	marca.18	-0,11919665	0,01104761	-0,08463403	-10,789364	9,2054E-27	0,65558699 1,52535059
	marca.20	-0,33618129	0,01644194	-0,14429703	-20,4465756	2,4134E-88	0,80994419 1,23465297
	marca.21	-0,40467565	0,0114071	-0,28517407	-35,4757788	4,14E-239	0,62427005 1,60187085
	marca.22	-1,03459165	0,03333705	-0,20152159	-31,0342905	3,825E-189	0,95668546 1,04527563
	marca.23	-0,72423422	0,02299662	-0,21064797	-31,4930662	3,968E-194	0,90166261 1,10906229

a Variable dependiente: ln.vdf.i

Histograma

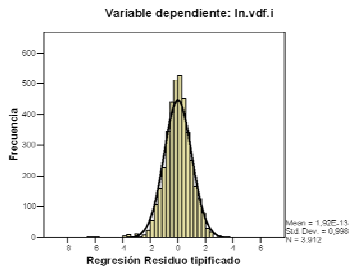


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

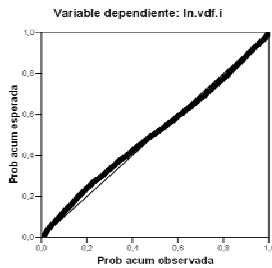
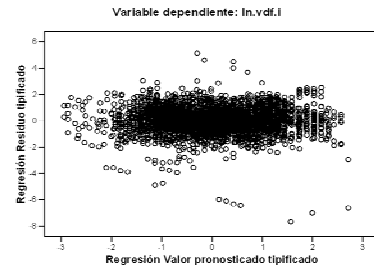


Gráfico de dispersión



Regresión P>133 (Tractores grandes sCluster 3 grupos)(Compra deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado cd	Error típ. de la estimación				
1	0,96686747	0,9348327	0,93288325	0,17014095				
a Variables predictoras: (Constante), aire.con, marca.9, marca.13, marca.15, marca.18, marca.11, marca.7, marca.20, r								
b Variable dependiente: ln.cdf.i								
Coeficientes(a)								
Modelo		Coeficientes no estandarizad		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	5,34445153	0,25163796		21,2386542	1,0791E-77		
	antigued	-0,08054388	0,00157512	-0,70893652	-51,135024	6,643E-239	0,48296407	2,07054742
	traccion	0,35649599	0,02086668	0,201314	17,084463	5,5398E-55	0,66857066	1,49572821
	ln.poten	0,75731464	0,04790181	0,18445849	15,8097287	2,1799E-48	0,68193683	1,46641148
	marca.4	-0,21965093	0,0920424	-0,03274989	-2,38641037	0,01727771	0,49290504	2,02878836
	marca.5	1,11450927	0,07430669	0,36424657	14,9987751	2,5679E-44	0,15740308	6,35311564
	marca.6	1,08516315	0,07119273	0,3546556	15,2426112	1,5722E-45	0,17147377	5,83179578
	marca.7	0,75552497	0,07623784	0,22197323	9,91010475	9,3226E-48	0,18503243	5,40445793
	marca.8	0,82387603	0,08152575	0,17287143	10,1057158	1,6528E-22	0,31723444	3,15224291
	marca.9	1,520257	0,07532126	0,41470551	20,1836363	8,6366E-72	0,2198932	4,54766219
	marca.10	1,19345115	0,06786455	0,71819643	17,5857828	1,236E-57	0,05565825	17,9667897
	marca.11	1,12711375	0,07790786	0,33114602	14,4672669	1,0445E-41	0,17718482	5,64382444
	marca.12	0,8447488	0,07098913	0,44034791	11,8996917	7,1294E-30	0,06779101	14,7512175
	marca.13	1,33327707	0,0941095	0,1987912	14,1672958	2,9477E-40	0,47148968	2,12093719
	marca.14	1,20704897	0,06987992	0,71221744	17,2731865	5,6091E-56	0,05460247	18,3141891
	marca.15	0,57126962	0,08358966	0,11986778	6,83421375	1,7915E-11	0,30176214	3,31386831
	marca.16	0,80317442	0,07441335	0,26249537	10,7934182	3,1152E-25	0,15695216	6,3713682
	marca.18	0,86778981	0,07198871	0,37269512	12,0545263	1,5126E-30	0,09711481	10,2970903
	marca.20	1,01839231	0,09274872	0,15184198	10,9801222	5,3952E-26	0,4854262	2,06004538
	marca.21	0,71120304	0,07417809	0,23243707	9,58777785	1,527E-20	0,15794931	6,33114498
	marca.23	0,86794893	0,07908237	0,18211911	10,9752512	5,6492E-26	0,33714017	2,96612536
	aire.con	0,25545839	0,02368826	0,16150571	10,7841756	3,3959E-25	0,41389555	2,41606852
a	Variable dependiente: ln.cdf.i							

Histograma

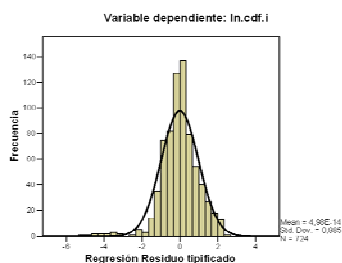


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

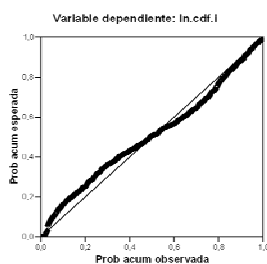
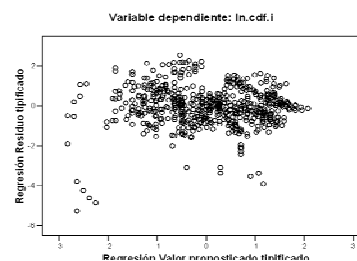
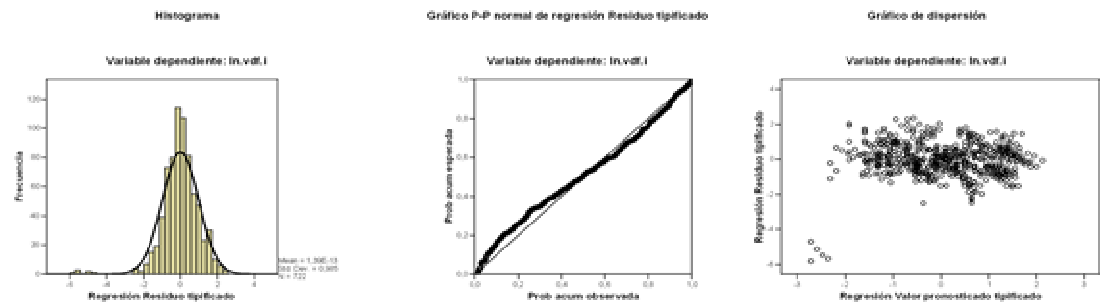


Gráfico de dispersión



Regresión P>133 (Tractores grandes Cluster 3 grupos)(Venta deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado cd	Error típ. de la estimación			
1	0,96772313	0,93648807	0,93458271	0,14951644			
a	Variables predictoras: (Constante), traccion, marca.14, marca.20, marca.13, marca.4, marca.23, marca.15, marca.8, n						
b	Variable dependiente: ln.vdf.i						
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizad		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	5,7399209	0,2212991		25,9373897	1,824E-104	
	ln.poten	0,78047932	0,04213061	0,21363088	18,5252309	1,195E-62	0,68227038
	antigued	-0,06865574	0,00138588	-0,67914916	-49,5395235	5,109E-231	0,48275926
	marca.4	-0,23615497	0,08088735	-0,0396114	-2,91955368	0,00361792	0,49288975
	marca.5	0,75482288	0,06529987	0,27750994	11,5593312	2,0865E-28	0,15742208
	marca.6	0,62619336	0,062563	0,23021941	10,0090041	3,9338E-22	0,17149645
	marca.7	0,42263016	0,06699729	0,13968196	6,30816774	5,0044E-10	0,18504745
	marca.8	0,449175	0,07164803	0,10602721	6,26918821	6,3467E-10	0,31720884
	marca.9	1,04942903	0,06619131	0,32203828	15,8544826	1,3472E-48	0,21991074
	marca.10	0,77888241	0,0596383	0,52713093	13,060105	4,8344E-35	0,05569467
	marca.11	0,73766807	0,06846927	0,243804	10,7737108	3,7868E-25	0,17717656
	marca.12	0,49724579	0,06238486	0,29153959	7,9706167	6,4213E-15	0,06781817
	marca.13	0,86466222	0,08270215	0,14503393	10,4551359	7,1484E-24	0,47149537
	marca.14	0,81543308	0,06140965	0,54111913	13,2785827	4,7558E-36	0,05463551
	marca.15	0,20593224	0,07345989	0,04861005	2,80332889	0,00519783	0,30175413
	marca.16	0,37609421	0,06566348	0,13445728	5,72760127	1,5126E-08	0,16463956
	marca.18	0,47506147	0,06326448	0,22950063	7,5091346	1,8177E-13	0,09713356
	marca.20	0,69317707	0,08150879	0,11626991	8,50432241	1,1022E-16	0,48540259
	marca.21	0,32714591	0,06518644	0,12027489	5,01861877	6,6073E-07	0,15797041
	marca.23	0,47394847	0,06949645	0,11187495	6,81975094	1,9732E-11	0,33715422
	aire.con	0,24622005	0,02081889	0,17505425	11,8267628	1,4966E-29	0,41413672
	traccion	0,34642577	0,01834135	0,22002064	18,8876919	1,2841E-64	0,66863366
a	Variable dependiente: ln.vdf.i						



II.X- SALIDAS SPSS DE LOS MODELOS PARA VALORES DE COMPRA Y DE VENTA PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA EN FUNCIÓN DE LOS 4 GRUPOS DE POTENCIA CLUSTER.

Regresión P<=57 (Tractors pequeños sCluster 4 grupos)(Compra deflactada IPC Industrial)								
Resumen del modelo(c)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado adj	Error típ. de la estimación				
2	0,90145433	0,8126199	0,81109054	0,24380907				
Coeficientes(a)								
Variable dependiente: ln.cdf.i								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
2	(Constante)	4,52721963	0,09065198		49,9406592	0		
	ln.poten	0,80196301	0,02065943	0,44071083	38,8182568	1,942E-264	0,5158781	1,93844244
	antigued	-0,04275967	0,0011829	-0,3550341	-36,1480761	2,031E-235	0,68930704	1,45073231
	marca.1	1,04574719	0,04509115	0,50952497	23,1918485	4,815E-109	0,13775972	7,25901583
	marca.2	1,29719386	0,04854631	0,46326717	26,7207531	2,135E-140	0,22121614	4,52046583
	marca.5	1,20401543	0,0489986	0,40494258	24,5724472	5,676E-121	0,24484566	4,08420551
	marca.6	1,5380386	0,0776088	0,19199959	19,8178376	6,1804E-82	0,70842587	1,41158031
	marca.7	1,21368831	0,05498746	0,28168908	22,0720916	1,031E-99	0,40825303	2,44946128
	marca.8	0,90792724	0,04854408	0,29538299	18,7031511	1,1267E-73	0,2665883	3,7511024
	marca.9	1,95623198	0,05096129	0,56629487	38,3866237	1,058E-259	0,30553225	3,27297694
	marca.10	1,30788644	0,0446852	0,7391415	29,2688967	1,167E-164	0,10426535	9,59091383
	marca.12	1,13467044	0,04827627	0,39363111	23,503689	1,067E-111	0,23706951	4,2181721
	marca.13	1,08107202	0,05146911	0,29876492	21,004289	4,0491E-91	0,32865424	3,04271138
	marca.14	1,4098865	0,04450225	0,81892415	31,6812377	1,081E-188	0,09951749	10,0484854
	marca.15	1,06235364	0,05389244	0,26325888	19,7124793	3,8665E-81	0,37281976	2,68226123
	marca.16	1,3431546	0,04559036	0,60684573	29,4613745	1,532E-166	0,15672269	6,38069694
	marca.17	1,50693629	0,05346299	0,37342965	28,1865321	3,343E-154	0,37883331	2,63968337
	marca.18	1,30597553	0,04753199	0,47930784	27,4757147	1,87E-147	0,21849998	4,57665951
	marca.19	1,22796733	0,04624871	0,56387634	26,5513868	7,884E-139	0,14743112	6,78282863
	marca.20	1,21561186	0,04636941	0,53469474	26,2158165	9,651E-136	0,1598444	6,25608395
	marca.21	1,03213887	0,04473505	0,53420862	23,0722625	4,945E-108	0,12403409	8,06229985
	marca.22	0,74738894	0,04908247	0,23460756	15,2272061	2,2362E-50	0,28011665	3,56994125
	marca.23	0,40410525	0,04946676	0,12684981	8,16922782	4,633E-16	0,27578132	3,62606145
	traccion	0,25335536	0,01072094	0,22565229	23,6318134	8,528E-113	0,72928465	1,3712067
a	Variable dependiente: ln.cdf.i							

Histograma

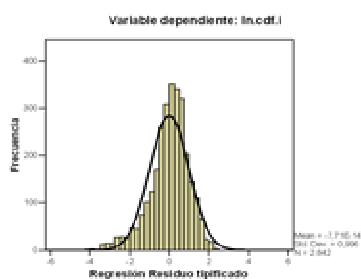


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

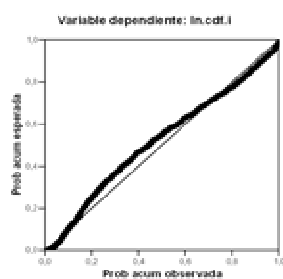
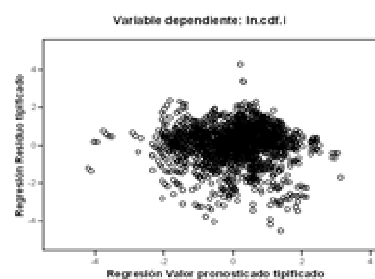
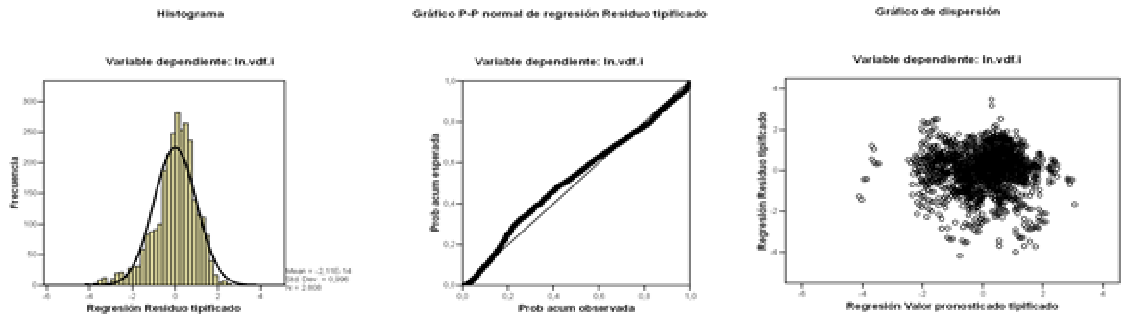


Gráfico de dispersión



Regresión P<=57 (Tractors pequeños sCluster 4 grupos)(Venta deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado adj	Error típ. de la estimación				
1	0,91215245	0,83202209	0,83057348	0,20342292				
a	Variables							
b	Variable dependiente: ln.vdf.i							
Coeficientes(a)								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	5,32921544	0,08106177			65,7426455	0	
	ln.poten	0,70266972	0,01730371	0,44018242		40,6080489	1,544E-283	0,51368611
	antigued	-0,03610383	0,00099813	-0,34076638		-36,1713816	3,563E-235	0,68007322
	marca.1	0,91457762	0,04774866	0,50857478		19,153996	6,4598E-77	0,08561466
	marca.2	1,12345104	0,05054865	0,45803017		22,2251457	7,116E-101	0,14211504
	marca.4	0,18599753	0,07133049	0,02651279		2,60754575	0,00916811	0,58383747
	marca.5	1,1656174	0,05077168	0,44755328		22,9580211	5,813E-107	0,15882482
	marca.6	1,29514164	0,07113545	0,18461439		18,206697	4,552E-70	0,58704342
	marca.7	1,12828425	0,05482782	0,29899469		20,5786818	1,0453E-87	0,28592171
	marca.8	0,73327064	0,05004095	0,27235354		14,6534107	6,8386E-47	0,17472311
	marca.9	1,72795531	0,05211866	0,57109686		33,1542552	1,953E-203	0,20342203
	marca.10	1,14685492	0,04786467	0,73953381		23,9603625	1,673E-115	0,0633592
	marca.12	1,01718322	0,05016863	0,40284613		20,2752837	2,3196E-85	0,15289542
	marca.13	1,02906076	0,05211091	0,32469665		19,7475105	2,4272E-81	0,22325853
	marca.14	1,26069507	0,04777304	0,8354811		26,3892564	3,685E-137	0,06021713
	marca.15	1,05492105	0,05418829	0,29847588		19,4676941	3,0483E-79	0,2567731
	marca.16	1,17982646	0,04866892	0,56944402		24,2418894	6,044E-118	0,10938804
	marca.17	1,32622194	0,05492342	0,3479064		24,1467468	4,062E-117	0,29075781
	marca.18	1,14500937	0,04959441	0,47972765		23,0874688	4,733E-108	0,13979837
	marca.19	1,00587154	0,04836924	0,52718793		20,7956874	2,116E-89	0,09391925
	marca.20	1,06360573	0,04902313	0,53399443		21,6959997	1,4532E-96	0,09963796
	marca.21	0,95435352	0,04762906	0,56369067		20,037211	1,5431E-83	0,07626615
	marca.22	0,63240222	0,05046163	0,22663655		12,532338	4,3217E-35	0,18456242
	marca.23	0,32555594	0,0508256	0,1166708		6,40535417	1,7552E-10	0,18192856
	traccion	0,21376844	0,00901862	0,21612148		23,7030224	2,75E-113	0,72602328
a	Variable dependiente: ln.vdf.i							



Regresión 57<P<=87 (Tractores medianos Cluster 4 grupos)(Compra delectada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado cd	Error típ. de la estimación			
1	0,92519515	0,85598606	0,85535346	0,17948746			
a	Variables predictoras: (Constante), cabina, marca.7, marca.1, marca.5, marca.22, marca.15, marca.6, marca.13, marc						
b	Variable dependiente: ln.cdf.i						
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizad		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	3,64695595	0,12124887		30,0782679	1,754E-183	
	antigued	-0,04873932	0,00060579	-0,4888203	-80,4553056	0	0,74510212
	traccion	0,28101093	0,00509921	0,29769362	55,1086904	0	0,94255348
	marca.1	0,86718144	0,06864684	0,09468117	12,6325032	4,6715E-36	0,48961702
	marca.4	0,29995114	0,05343296	0,06914689	5,61359807	2,0836E-08	0,18127682
	marca.5	1,12535525	0,05032023	0,44385674	22,3638749	7,003E-106	0,06982539
	marca.6	1,28059069	0,05122518	0,37957255	24,9992436	2,119E-130	0,11930785
	marca.7	1,34468775	0,04986292	0,6618769	26,9676873	4,203E-150	0,05142565
	marca.8	1,06639673	0,0509591	0,35477398	20,9265213	1,8734E-93	0,09569637
	marca.9	1,75525681	0,04955951	0,8544628	35,4171576	1,651E-246	0,0472548
	marca.10	1,38832942	0,04943491	0,77174934	28,0839884	8,944E-162	0,03642251
	marca.12	1,3252109	0,04980489	0,61535475	26,6080474	2,036E-146	0,05142565
	marca.13	1,27697955	0,05177752	0,36591604	24,662819	3,778E-127	0,12494745
	marca.14	1,6457227	0,0492219	1,12770664	33,4347674	2,533E-222	0,02417738
	marca.15	1,17195794	0,05034141	0,51619564	23,2801983	3,71E-114	0,05594349
	marca.16	1,41299519	0,04936972	0,82386239	28,6206869	1,642E-167	0,0331937
	marca.17	1,40263162	0,05026253	0,60018615	27,9061107	6,839E-160	0,05946091
	marca.18	1,43113589	0,04919588	0,96129957	29,0905612	1,346E-172	0,02518788
	marca.20	1,32577095	0,04954708	0,73610667	26,7578014	6,012E-148	0,03634329
	marca.21	1,15013588	0,04898544	0,8228246	23,4791394	5,457E-116	0,02239519
	marca.22	0,58212367	0,05721029	0,10029237	10,1751576	4,2839E-24	0,2831075
	marca.23	0,71784554	0,05036946	0,26203658	14,2516021	3,0462E-45	0,08135953
	ln.poten	1,01431855	0,02577475	0,22986223	39,3531884	5,77E-297	0,80617534
	cabina	0,1366765	0,00651778	0,12629441	20,9697894	8,1023E-94	0,75827161
a	Variable dependiente: ln.cdf.i						

Histograma

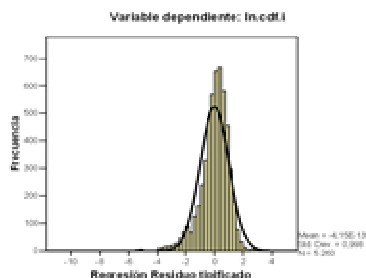


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

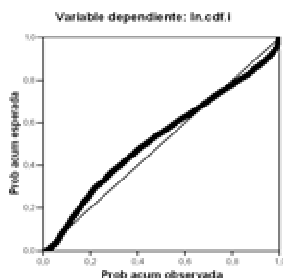
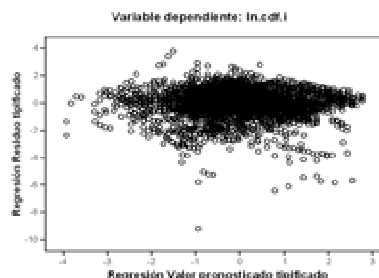


Gráfico de dispersión



Regresión 57<P<=87 (Tractors medianos Cluster 4 grupos)(Venta deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado cd	Error típ. de la estimación
1	0,93460453	0,87348563	0,87292345	0,14480505

a Variables predictoras: (Constante), cabina, marca.7, marca.1, marca.5, marca.22, marca.15, marca.6, marca.13, marc

b Variable dependiente: ln.vdf.i

Modelo		Coeficientes no estandarizad		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	4,79783136	0,09831331		48,8014449	0		
	antigued	-0,041079	0,00049149	-0,47943209	-83,5802085	0	0,74284513	1,34617561
	traccion	0,24599824	0,00413793	0,30275294	59,449646	0	0,94246967	1,0610421
	marca.1	0,6992891	0,05538822	0,08921224	12,6252305	5,1801E-36	0,48952548	2,04279459
	marca.4	0,25397389	0,04311198	0,06840716	5,89102831	4,0803E-09	0,18126949	5,51664828
	marca.5	1,03477868	0,04060121	0,47679094	25,4863986	4,411E-135	0,06984037	14,3183664
	marca.6	1,03306463	0,04132785	0,35775166	24,9968161	2,696E-130	0,11933055	8,38008356
	marca.7	1,17415648	0,04023415	0,67507243	29,1830807	1,832E-173	0,05144593	19,4378819
	marca.8	0,86688462	0,04111531	0,336938	21,0842313	9,6719E-95	0,09571084	10,4481372
	marca.9	1,48581029	0,03998682	0,84486676	37,1574974	4,188E-268	0,04727832	21,1513431
	marca.10	1,15946422	0,03988685	0,75276695	29,0688327	3,207E-172	0,0364485	27,4359698
	marca.12	1,1032076	0,04018551	0,59839101	27,4528729	5,109E-155	0,05144593	19,4378819
	marca.13	1,09919582	0,04177533	0,36799825	26,3120813	2,575E-143	0,12495812	8,00268133
	marca.14	1,40608254	0,03971621	1,12495084	35,4032364	4,716E-246	0,02420831	41,3081335
	marca.15	0,97133262	0,04062181	0,49977239	23,9116047	6,013E-120	0,05595237	17,8723429
	marca.16	1,16172074	0,03986844	0,76736361	29,1388565	5,554E-173	0,03524424	28,3734278
	marca.17	1,16668096	0,04076251	0,54165444	28,6214208	2,19E-167	0,06824697	14,6526662
	marca.18	1,17813482	0,03969485	0,92400262	29,6797894	6,578E-179	0,02521859	39,6532871
	marca.20	1,10004571	0,03997859	0,71335055	27,5158708	1,125E-155	0,03636689	27,4975429
	marca.21	0,97059857	0,03952377	0,81066214	24,5573409	4,625E-126	0,02242996	44,5832285
	marca.22	0,44848413	0,046158	0,09028252	9,7162813	3,9677E-22	0,28309902	3,53233298
	marca.23	0,5342754	0,04063966	0,22784406	13,1466506	7,4171E-39	0,08137676	12,2885209
	ln.poten	0,84533799	0,02091766	0,22268498	40,4126458	0	0,8050045	1,24222908
	cabina	0,12904616	0,00527375	0,13888863	24,4695452	3,191E-125	0,75868935	1,31806252

a Variable dependiente: ln.vdf.i

Histograma

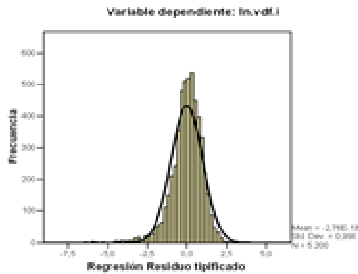


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

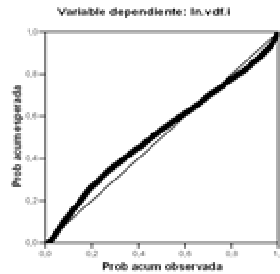
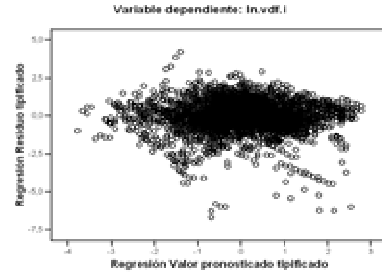


Gráfico de dispersión



Regresión 87<P<138 (Tractors grandes Cluster 4 grupos)(Compra delectada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ad	Error típ. de la estimación			
1	0,91740153	0,84162557	0,84069453	0,19790248			
a Variables predictoras: (Constante), cabina, marca.12, marca.6, marca.15, marca.22, marca.20, marca.23, marca.17, r							
b Variable dependiente: ln.cdf.i							
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	10,0729859	0,01680498		599,40488	0	
	antigued	-0,06532044	0,00082668	-0,67148079	-79,0150049	0	0,67852472 1,47378566
	traccion	0,31178739	0,0072576	0,3107766	42,9601436	0	0,9363723 1,06795128
	marca.5	-0,36364351	0,01731279	-0,17161712	-21,0043272	6,3615E-92	0,73402369 1,36235386
	marca.6	-0,16056817	0,02368931	-0,05341617	-6,77808449	1,4416E-11	0,78900934 1,26741211
	marca.7	-0,37599619	0,01596057	-0,20017671	-23,5578228	2,235E-113	0,67866727 1,4734761
	marca.8	-0,4177845	0,01522139	-0,23904848	-27,447206	2,887E-149	0,64600822 1,54796792
	marca.9	0,08097965	0,0216505	0,02965867	3,74031258	0,00018698	0,77933834 1,28313974
	marca.10	-0,20828298	0,01503417	-0,12302076	-13,8539682	1,9215E-42	0,62144871 1,60914325
	marca.12	-0,36341438	0,01478613	-0,2168152	-24,5780543	1,954E-122	0,6296936 1,58807395
	marca.13	-0,27518797	0,02426803	-0,08805257	-11,3395244	2,9632E-29	0,81267956 1,23049729
	marca.15	-0,56560872	0,02086755	-0,21421512	-27,104701	5,792E-146	0,78451762 1,27466863
	marca.16	-0,30580194	0,01814674	-0,1391885	-16,851623	3,8666E-61	0,71827451 1,39222538
	marca.17	-0,29858422	0,02857734	-0,07835101	-10,4482869	3,7367E-25	0,87139421 1,14758623
	marca.18	-0,17842172	0,01413764	-0,11627124	-12,6203351	1,1172E-35	0,57731243 1,73216433
	marca.20	-0,44047125	0,0193493	-0,18458117	-22,7642012	1,615E-106	0,74532171 1,34170251
	marca.21	-0,41265359	0,01625847	-0,22254964	-25,3808446	9,546E-130	0,63734134 1,56901795
	marca.22	-0,92362623	0,0539277	-0,12197731	-17,1271202	5,1861E-63	0,96610494 1,03508425
	marca.23	-0,83589045	0,03055029	-0,20540274	-27,3611267	1,962E-148	0,86949926 1,15008724
	cabina	0,13787413	0,00792537	0,13538609	17,396545	7,2341E-65	0,80908039 1,23597113
a Variable dependiente: ln.cdf.i							

Histograma

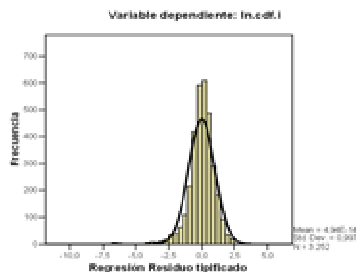


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

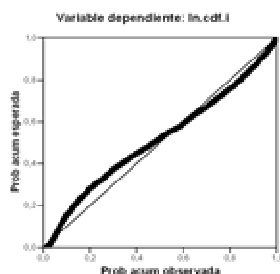
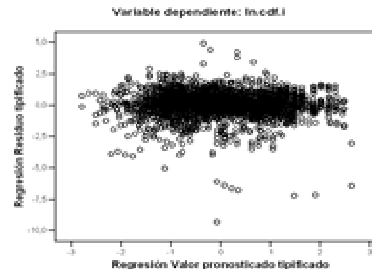


Gráfico de dispersión



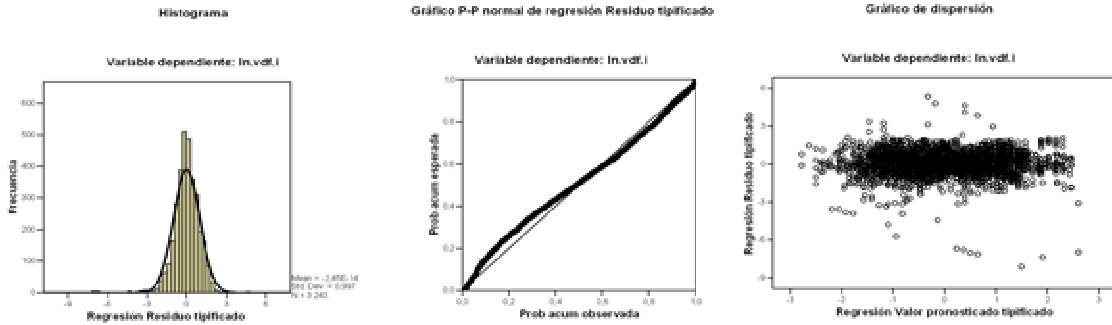
Regresión 87<P<138 (Tractores grandes Cluster 4 grupos)(Venta deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado adj	Error típ. de la estimación
1	0,9279654	0,86111978	0,86030106	0,16341954

a Variables predictoras: (Constante), cabina, marca.12, marca.6, marca.15, marca.22, marca.20, marca.17, marca.23, r
 b Variable dependiente: ln.vdf.i

Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1 (Constante)	10,2116431	0,01388496		735,446371	0		
antigued	-0,05589556	0,00068325	-0,65201086	-81,8083022	0	0,67836778	1,47412662
traccion	0,29123885	0,00600147	0,32920008	48,5279521	0	0,93636283	1,06796208
marca.5	-0,22328795	0,01429618	-0,11965843	-15,6187196	4,5649E-53	0,73414922	1,3621209
marca.6	-0,19580336	0,01956268	-0,07396845	-10,009027	3,0285E-23	0,78898862	1,26744541
marca.7	-0,29382584	0,01317961	-0,17762392	-22,2939732	1,628E-102	0,67881613	1,47315297
marca.8	-0,38433048	0,01256929	-0,24969543	-30,5769477	1,618E-180	0,64617057	1,54757898
marca.9	0,06608701	0,01787845	0,02748534	3,69646237	0,00022226	0,77938222	1,28306751
marca.10	-0,20521133	0,01241491	-0,13762374	-16,5294253	5,6423E-59	0,62159698	1,60875944
marca.12	-0,33182365	0,01220986	-0,2247816	-27,176702	1,287E-146	0,62987169	1,58762492
marca.13	-0,17810049	0,02004036	-0,0647131	-8,88709264	1,022E-18	0,81267174	1,23050914
marca.15	-0,53239331	0,01723203	-0,22896768	-30,8955638	8,251E-184	0,78455606	1,27460618
marca.16	-0,31266959	0,01501712	-0,16116522	-20,8208752	1,9473E-90	0,71917639	1,39047946
marca.17	-0,29696923	0,02521093	-0,0820314	-11,7793854	2,1745E-31	0,88851577	1,12547243
marca.18	-0,18439645	0,01167431	-0,13643527	-15,795069	3,4477E-54	0,57752378	1,73153043
marca.20	-0,38576273	0,01597835	-0,1835659	-24,1428323	1,634E-118	0,74537104	1,34161369
marca.21	-0,41852849	0,01342631	-0,25629853	-31,1722685	1,102E-186	0,63741856	1,56882786
marca.22	-0,84924958	0,04453131	-0,12736379	-19,0708423	6,5246E-77	0,96611291	1,03507571
marca.23	-0,76085501	0,0252277	-0,21231467	-30,1595042	3,121E-176	0,86949781	1,15008915
cabina	0,13570365	0,00654483	0,15119387	20,7344826	9,5169E-90	0,81039763	1,23396215

a Variable dependiente: ln.vdf.i



Regresión P>=138 (Tractores Muy grandes Cluster 4 grupos)(Compra deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ad	Error típ. de la estimación			
1	0,96896577	0,93889466	0,93712214	0,16884773			
a							
Variables predictoras: (Constante), marca.23, marca.13, marca.4, marca.15, marca.9, marca.16, marca.11, marca.7, r							
b							
Variable dependiente: ln.cdf.i							
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no estandarizad		Coeficientes est		Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	5,4841598	0,25730293		21,3140198	5,6708E-77	
	ln.poten	0,73103619	0,04901419	0,16952893	14,9147877	1,5969E-43	0,72207834
	antigued	-0,08142566	0,00158483	-0,70438045	-51,3780716	5,966E-232	0,49633951
	traccion	0,37058471	0,02138087	0,20489083	17,3325378	1,1202E-55	0,66760119
	aire.con	0,29284349	0,02457849	0,16906112	11,9146235	9,2081E-30	0,46335195
	marca.4	-0,22758691	0,09137305	-0,03426544	-2,49074434	0,01299417	0,49292796
	marca.5	1,07056035	0,07415174	0,35278245	14,4374264	3,1867E-41	0,15624404
	marca.6	1,08291953	0,0707067	0,35685518	15,3156573	1,7535E-45	0,17184033
	marca.7	0,71360776	0,07606586	0,2114767	9,38144591	1,0473E-19	0,1835914
	marca.9	1,48451314	0,07496634	0,40855636	19,8023954	9,4191E-69	0,21916406
	marca.10	1,17750674	0,06795512	0,66687754	17,3277126	1,1866E-55	0,06298369
	marca.11	1,08168109	0,07784647	0,32055474	13,8950565	1,1749E-38	0,17528876
	marca.12	0,80181778	0,07088681	0,4198058	11,3112415	3,2054E-27	0,06772695
	marca.13	1,28901267	0,0936454	0,1940735	13,7648263	4,7702E-38	0,46929595
	marca.14	1,1706887	0,06976514	0,69205195	16,7804256	7,7762E-53	0,0548487
	marca.15	0,51789682	0,08336416	0,10969322	6,21246391	9,2737E-10	0,29923058
	marca.16	0,77323423	0,07540116	0,22914693	10,2549382	5,5091E-23	0,18684258
	marca.18	0,82425529	0,07180615	0,35635228	11,4788963	6,4301E-28	0,09680081
	marca.21	0,66660455	0,0739629	0,21966663	9,01268778	2,1853E-18	0,1570429
	marca.23	0,86319817	0,07850411	0,18282984	10,9955787	6,3236E-26	0,33742704
a	Variable dependiente: ln.cdf.i						

Histograma

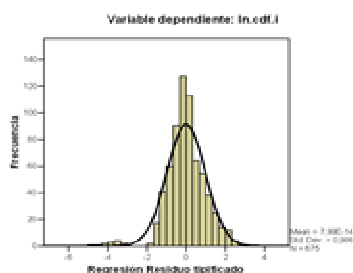


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

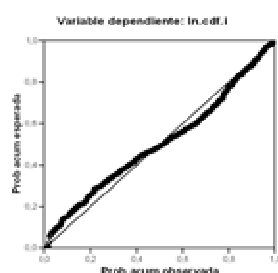
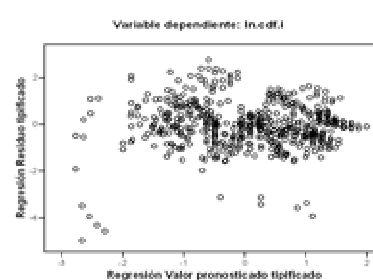


Gráfico de dispersión



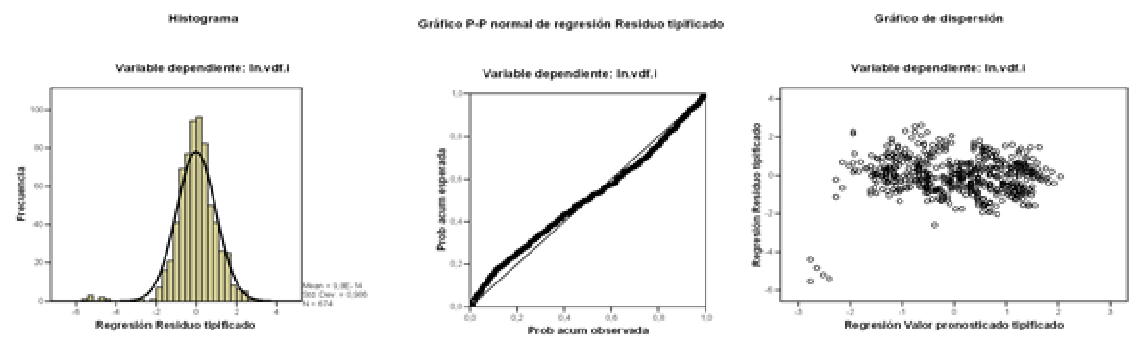
Regresión P>=138 (Tractores Muy grandes Cluster 4 grupos)(Venta deflactada IPC Industrial)

Resumen del modelo(b)				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ad	Error típ. de la estimación
1	0,97027065	0,94142513	0,93972342	0,14699748
a Variables predictoras: (Constante), aire.con, marca.9, marca.13, marca.15, marca.18, marca.16, marca.11, marca.7, r				

b Variable dependiente: ln.vdf.i				
----------------------------------	--	--	--	--

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.		Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta				Tolerancia	FIV
1	(Constante)	5,84237528	0,22401291			26,080529	2,438E-103		
	antigued	-0,06933099	0,00138167	-0,67448413	-50,1790476	2,017E-226	0,49571826	2,01727489	
	marca.4	-0,24223219	0,07955136	-0,04104599	-3,04497865	0,00242047	0,49290201	2,0288008	
	marca.5	0,71152827	0,0645568	0,26387823	11,0217396	4,9842E-26	0,15625241	6,39990114	
	marca.6	0,62438756	0,06155701	0,23156111	10,1432406	1,4938E-22	0,17185246	5,81894499	
	marca.7	0,3820407	0,06622363	0,12741831	5,76894844	1,2312E-08	0,18359598	5,44674227	
	marca.9	1,01482643	0,06526554	0,31432651	15,5491921	1,2621E-46	0,21917307	4,56260434	
	marca.10	0,76088981	0,05916151	0,48491842	12,8612297	6,5716E-34	0,06300299	15,872262	
	marca.11	0,69323945	0,06777907	0,2312094	10,2279282	7,0456E-23	0,1752661	5,70560987	
	marca.12	0,45538749	0,06171485	0,2683072	7,37889653	4,861E-13	0,06774102	14,7621035	
	marca.13	0,82112344	0,08152718	0,1391385	10,0717757	2,8068E-22	0,46930047	2,13083104	
	marca.14	0,77918408	0,06073766	0,51831224	12,8286818	9,1945E-34	0,05486744	18,2257457	
	marca.15	0,15541873	0,07257883	0,03704813	2,14137838	0,03261243	0,29921807	3,34204412	
	marca.16	0,34335927	0,06584731	0,11254073	5,2144767	2,4761E-07	0,19228063	5,20073176	
	marca.18	0,43366498	0,06251625	0,210995	6,93683662	9,6589E-12	0,0968082	10,3297037	
	marca.21	0,2833522	0,06439152	0,10508434	4,40045864	1,2612E-05	0,15705561	6,36717131	
	marca.23	0,47030846	0,06834506	0,11211035	6,88138162	1,3903E-11	0,33743755	2,96351134	
	ln.poten	0,7603424	0,04267778	0,19844711	17,8158836	3,5435E-58	0,72186958	1,38529179	
	traccion	0,36181471	0,01861905	0,22510769	19,4324968	9,6333E-67	0,66743673	1,49826935	
	aire.con	0,28448864	0,02139992	0,18481323	13,2939143	7,2194E-36	0,46341832	2,15787757	

a Variable dependiente: ln.vdf.i				
----------------------------------	--	--	--	--



ANEJOS. CAPÍTULO 5

ANEJOS. Capítulo 5.**333**

ANEXO III: ESTUDIO DE DATOS Y SUPUESTOS PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA.	337
III.I.- TABLAS Y GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES DE TRACTORES USADOS EN ITALIA.	337
Tabla y gráficos A.III.I.1: Estudio de la normalidad para las variables sin transformar.	337
Gráficos A.III.I.2: Gráficos de dispersión para la variable Valor con el resto de variables como factores.	340
III.II.- TABLAS Y GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES TRANSFORMADAS DE TRACTORES USADOS EN ITALIA.	341
Tabla y gráficos A.III.II.1: Estudio de la normalidad con transformación logarítmica.	341
Gráficos A.III.II.2: Gráficos de dispersión para la variable Ln (Valor) con el resto de variables transformadas como factores.	343
ANEJO IV: ANÁLISIS DE REGRESIONES PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA.	344
IV.I- ESTUDIOS PARA LA SELECCIÓN DE LAS POSIBLES VARIABLES QUE ENTRARÁN EN EL MODELO PARA USADOS EN ITALIA.	344
Tabla IV.I.1: Análisis Factorial para las variables correlacionadas con el ln.Valor para tractores usados en Italia.	344
Tabla IV.I.2: Análisis de Regresión entre la variable Potencia y las variables cabina, bastidor y tracción para tractores usados en Italia.	345
IV.II- SALIDAS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA.	346
Tablas y gráficos IV.II.1: Análisis de Regresión para el ln.Valor de tractores usados en Italia	346
Tabla IV.II.2: Diagnóstico de Colinealidad correspondiente al modelo de regresión para el ln.Valor de tractores usados en Italia.	347
IV.III- EVOLUCIÓN DEL VALOR DEL TRACTOR USADO EN ITALIA.	348
IV.IV- SALIDAS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA SEGÚN AGRUPACIÓN POR POTENCIAS CLÁSICA DEL MERCADO.	349
Tablas y gráficos IV.IV.1: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable ln.Potencia.	349
Tablas y gráficos IV.IV.2: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable ln.Potencia.	352
IV.V- SALIDAS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA SEGÚN AGRUPACIÓN POR POTENCIAS MEDIANTE ANÁLISIS CLUSTER EN 3 GRUPOS.	355

Tablas y gráficos IV.V.1: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable ln.Potencia.	355
Tablas y gráficos IV.V.2: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable ln.Nuevo€.	358

ANEXO III: ESTUDIO DE DATOS Y SUPUESTOS PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA.

III.I.- TABLAS Y GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES DE TRACTORES USADOS EN ITALIA.

Tabla y gráficos A.III.I.1: Estudio de la normalidad para las variables sin transformar.

NORMALIDAD

Estadísticos Z Asimetría y Curtosis

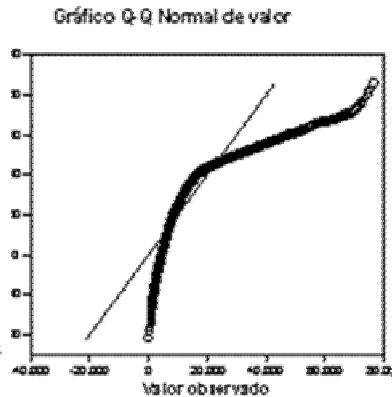
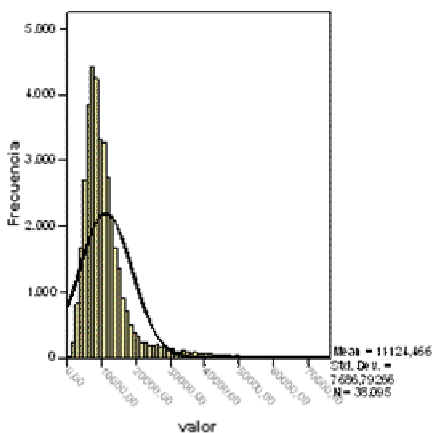
Estadísticos

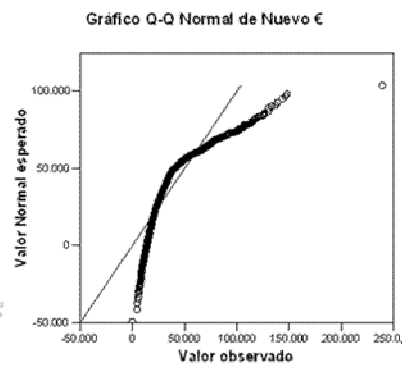
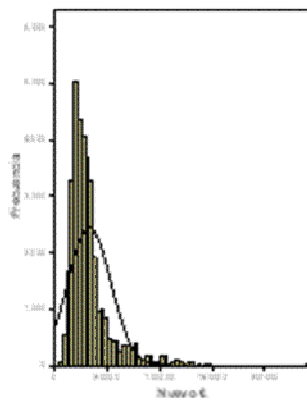
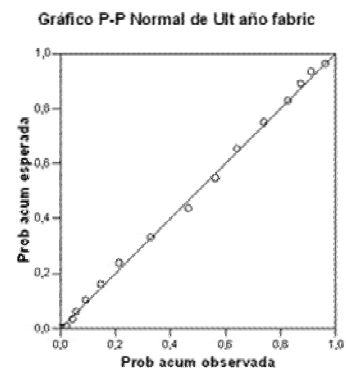
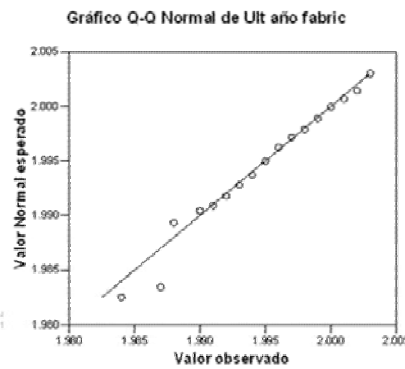
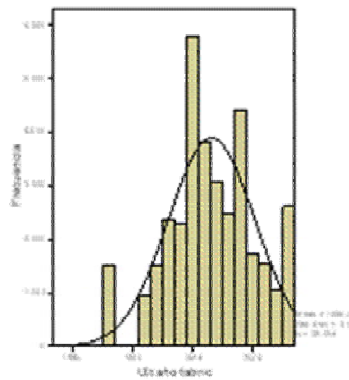
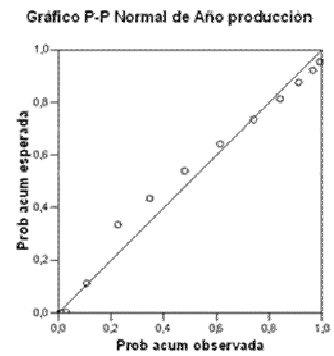
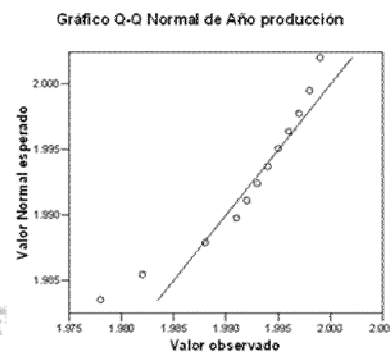
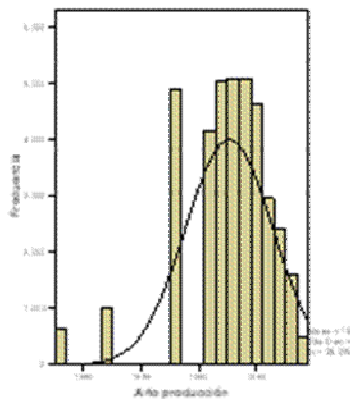
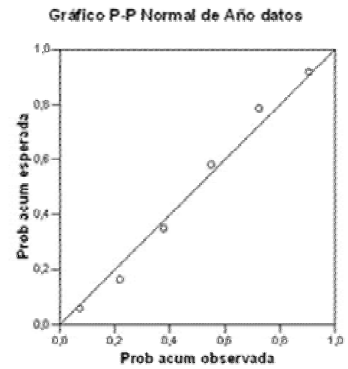
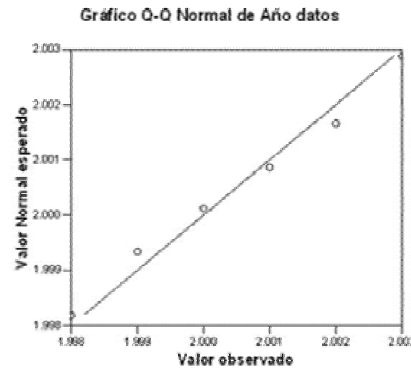
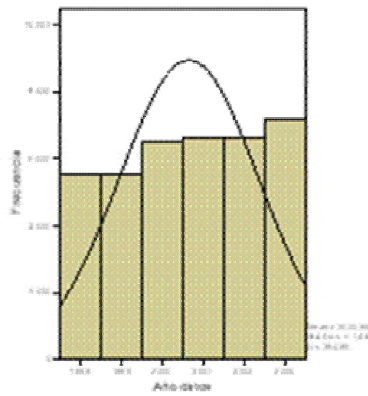
	valor	Año datos	Año produ	Ult año fab	Nuevo €	potencia	Tiempo	Edad	Obsolec
Válidos	38.095	38.095	38.095	35.064	35.079	37.789	38.095	38.095	31.342
Perdidos	0	0	0	3.031	3.016	306	0	0	6.753
Asimetría	2,911	-0,112	-1,389	-0,186	2,558	2,166	-0,112	1,038	0,611
Error típ. de asimetría	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014
Curtosis	12,121	-1,228	2,980	-0,160	10,302	6,255	-1,228	1,195	0,095
Error típ. de curtosis	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,028
Estadíst. Z asimetría e	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Estadíst. Z Curtosis e	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

	valor	Año datos	Año produ	Ult año fab	Nuevo €	potencia	Tiempo	Edad	Obsolec
N	38.095	38.095	38.095	35.064	35.079	37.789	38.095	38.095	31.342
Parámetros									
Media	11.124,47	2.000,65	1.992,62	1.996,57	32.500,52	78,93	3,65	8,03	4,89
Desviación	7.686,79	1,70	3,80	3,60	20.444,68	35,83	1,70	3,69	3,25
Diferencias más extremas									
Absoluta	0,17	0,15	0,16	0,09	0,18	0,19	0,15	0,12	0,11
Positiva	0,17	0,13	0,07	0,08	0,18	0,19	0,13	0,12	0,11
Negativa	-0,13	-0,15	-0,16	-0,09	-0,13	-0,11	-0,15	-0,08	-0,07
Z de Kolmogorov-Sm	32,55	29,22	31,78	16,03	34,04	36,50	29,22	24,05	19,04
Sig. asintót. (bilateral)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	La distribución de contraste es la Normal.								
b	Se han calculado a partir de los datos.								





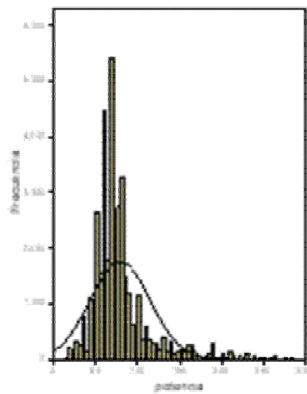


Gráfico Q-Q Normal de potencia

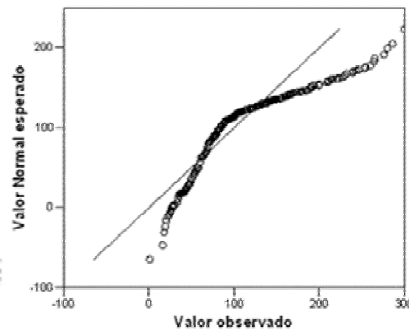


Gráfico P-P Normal de potencia

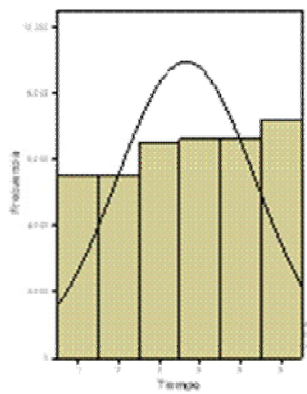
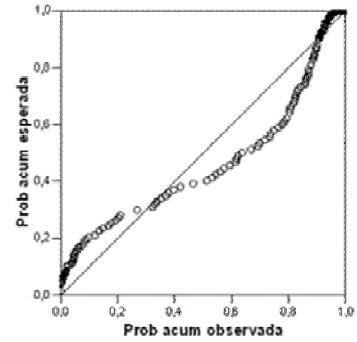


Gráfico Q-Q Normal de Tiempo

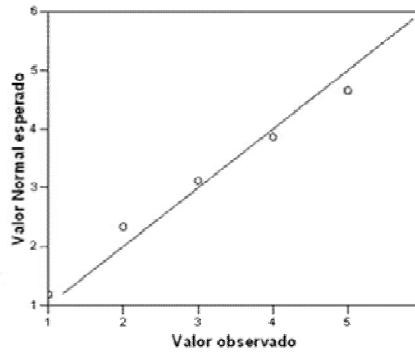


Gráfico P-P Normal de Tiempo

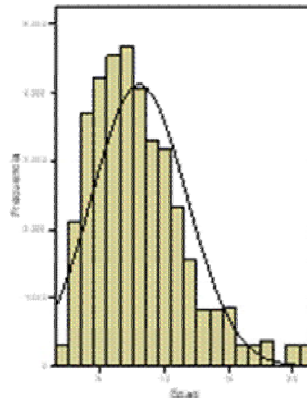
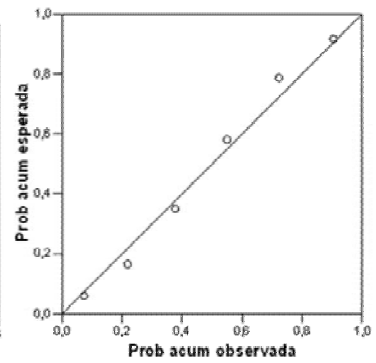


Gráfico Q-Q Normal de Edad

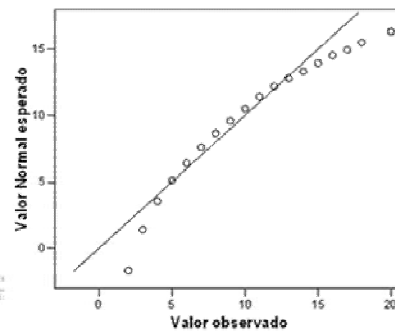


Gráfico P-P Normal de Edad

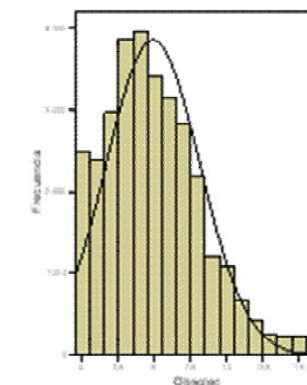
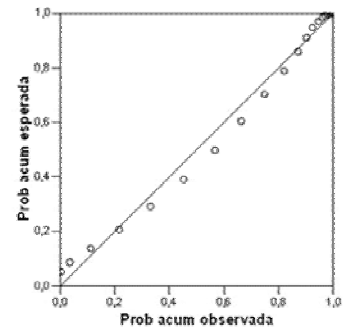


Gráfico Q-Q Normal de Obsolec

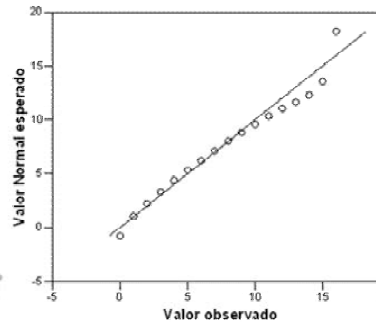
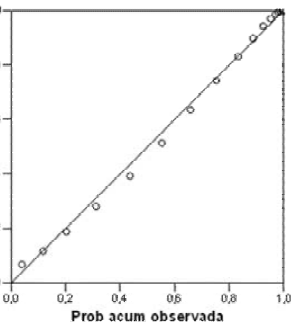
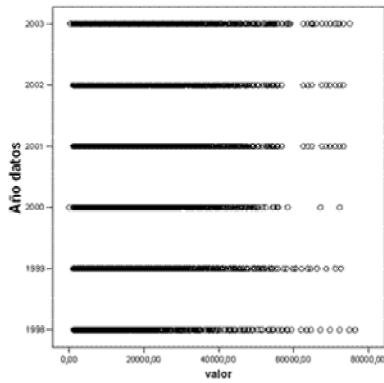


Gráfico P-P Normal de Obsolec2

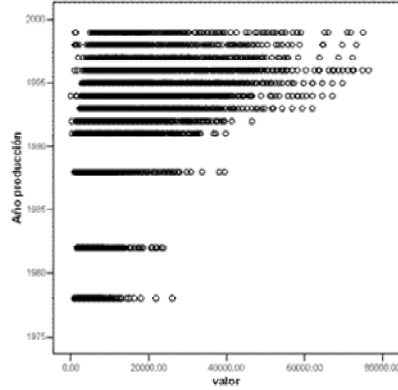


Gráficos A.III.I.2: Gráficos de dispersión para la variable Valor con el resto de variables como factores.

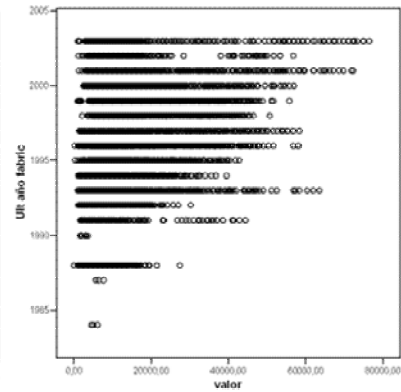
Año de dato



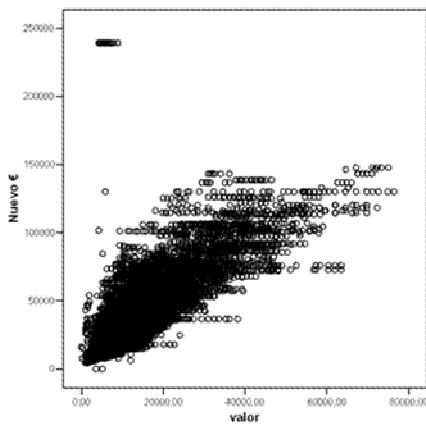
Año de producción



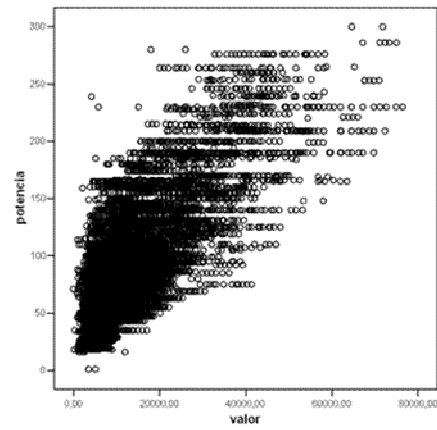
Ult.Año fabricación



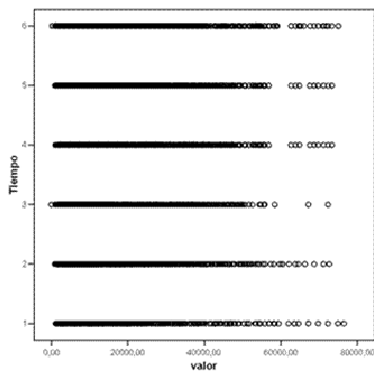
Valor Nuevo €



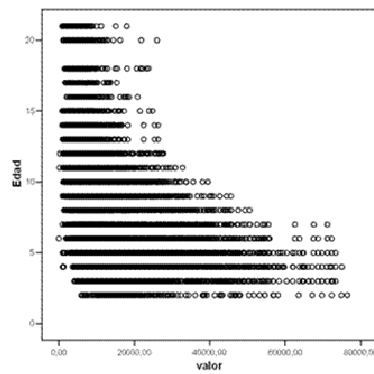
Potencia



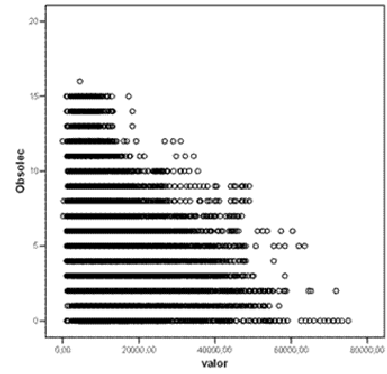
Tiempo



Edad



Obsolescencia



III.II.- TABLAS Y GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES TRANSFORMADAS DE TRACTORES USADOS EN ITALIA.

Tabla y gráficos A.III.II.1: Estudio de la normalidad con transformación logarítmica.

NORMALIDAD (LN)

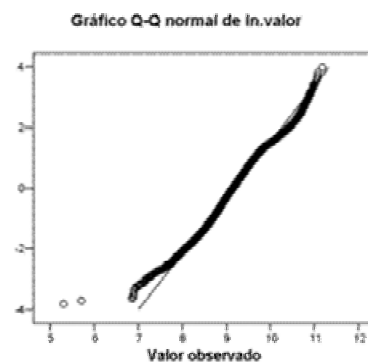
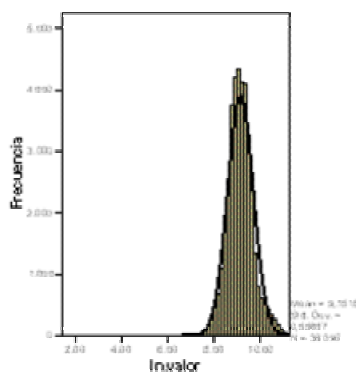
Estadísticos Z Asimetría y Curtosis

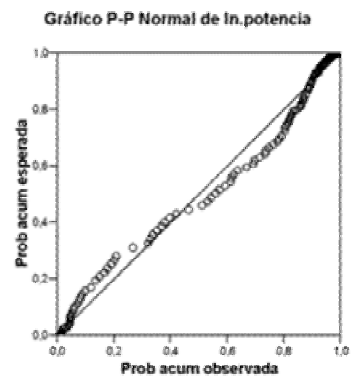
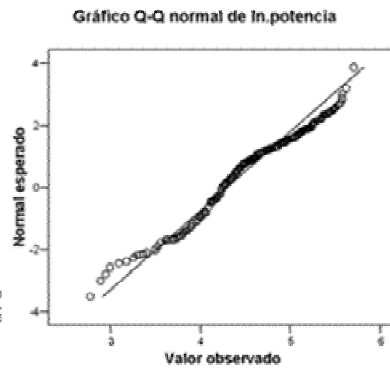
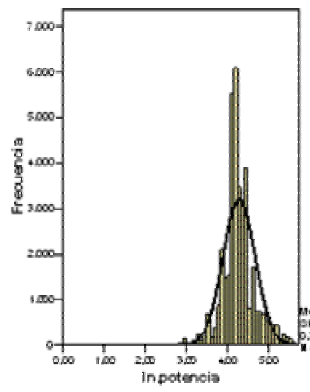
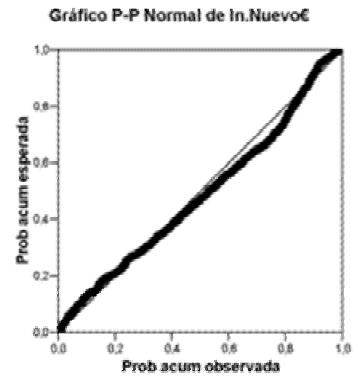
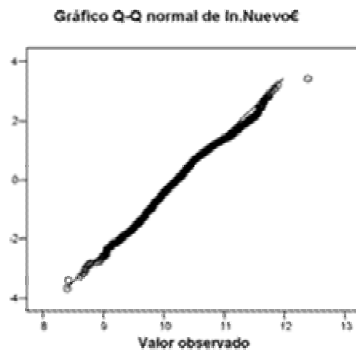
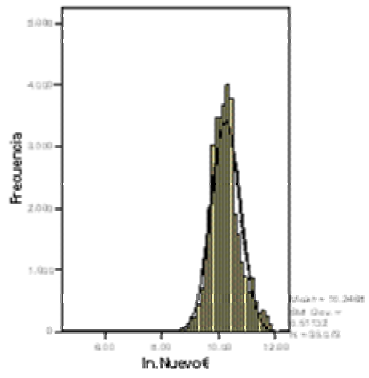
Estadísticos

	In.valor	In.añoda	In.añoopr	In.Ultañd	In.Nuev	In.poten	In.tiemp	In.edad	In.Obso
Válidos	38.095	38.095	38.095	35.064	35.079	37.789	38.095	38.095	28.858
Perdidos	0	0	0	3.031	3.016	306	0	0	9.237
Asimetría	0,181	-0,113	-1,398	-0,191	0,407	0,244	-0,809	-0,154	-0,636
Error típ. de asimetría	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014
Curtosis	1,974	-1,228	3,013	-0,155	1,449	2,346	-0,510	-0,246	-0,132
Error típ. de curtosis	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,029
Estadíst. Z asimetría	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
Estadíst. Z Curtosis	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

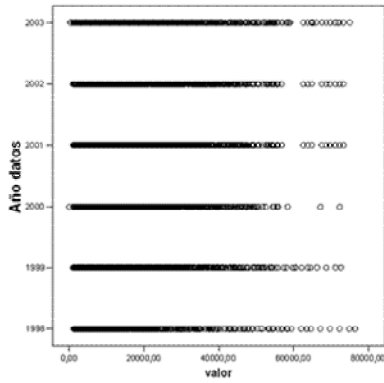
	In.valor	In.añoda	In.añoopr	In.Ultañd	In.Nuev	In.poten	In.tiemp	In.edad	In.Obso	
N	38.095	38.095	38.095	35.064	35.079	37.789	38.095	38.095	28.858	
Parámetros	Media	9,15	7,60	7,60	7,60	10,25	4,29	1,15	1,98	1,48
	Desviació	0,56	0,00	0,00	0,00	0,51	0,39	0,59	0,46	0,66
Diferencias más extremas										
	Absoluta	0,05	0,15	0,16	0,09	0,07	0,10	0,19	0,08	0,13
	Positiva	0,05	0,13	0,07	0,08	0,07	0,10	0,14	0,06	0,07
	Negativa	-0,03	-0,15	-0,16	-0,09	-0,03	-0,10	-0,19	-0,08	-0,13
Z de Kolmogorov-Sm	8,83	29,22	31,87	16,08	12,40	19,79	37,71	15,52	21,23	
Sig. asintót. (bilateral)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
a	La distribución de contraste es la Normal.									
b	Se han calculado a partir de los datos.									



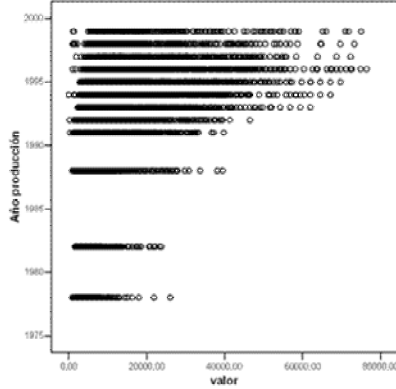


Gráficos A.III.II.2: Gráficos de dispersión para la variable Ln (Valor) con el resto de variables transformadas como factores.

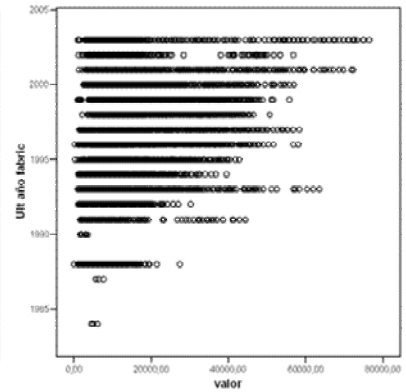
Año de dato



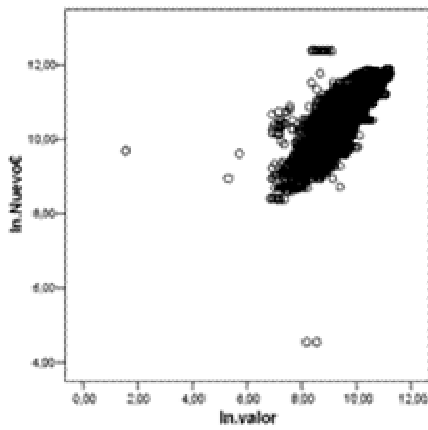
Año de producción



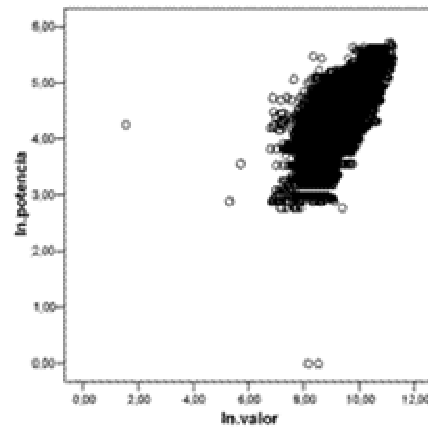
Ult.Año fabricación



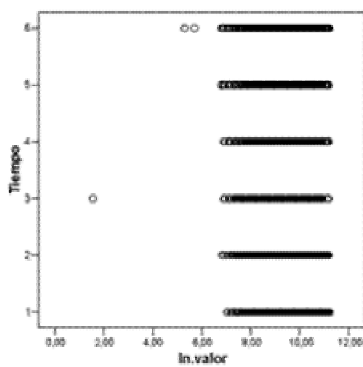
Ln (Valor Nuevo €)



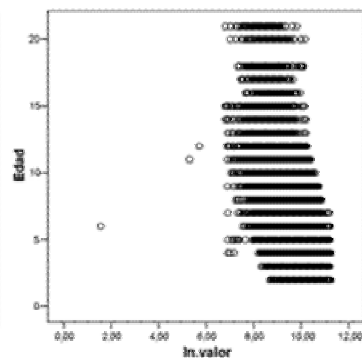
Ln(Potencia)



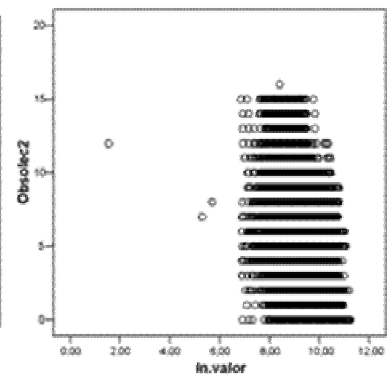
Tiempo



Edad



Obsolescencia



ANEJO IV: ANÁLISIS DE REGRESIONES PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA.

IV.I- ESTUDIOS PARA LA SELECCIÓN DE LAS POSIBLES VARIABLES QUE ENTRARÁN EN EL MODELO PARA USADOS EN ITALIA.

Tabla IV.I.1: Análisis Factorial para las variables correlacionadas con el ln.Valor para tractores usados en Italia.

Análisis Factorial			
KMO y prueba de Bartlett			
Medida de adecuad	0,5044		
Prueba de Chi-cu	318986		
	gl	45	
	Sig.	0	
Matriz de componentes rotados(a)			
	Componente		
	1	2	3
Edad	0,910	-0,066	0,170
ln.Edad	0,891	-0,068	0,162
Año produ	-0,855	0,089	-0,163
Obsolec3	0,833	-0,038	-0,210
Ult año fab	-0,773	0,046	0,229
ln.Nuevo€	-0,129	0,941	-0,012
ln.Potencia	0,057	0,882	-0,074
arco	0,107	-0,637	-0,042
Marca.Coe	-0,031	0,403	0,677
traccion	-0,067	0,293	-0,670

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

TABLA IV.I.2: Análisis de Regresión entre la variable Potencia y las variables cabina, bastidor y tracción para tractores usados en Italia.

Análisis de regresión entre la potencia y las variables cabina, bastidor y tracción
Se realiza para ver si realmente están relacionadas con la potencia:
al salir un R2 bajo, quiere decir que se confirma que no están muy relacionadas
y podrían entrar en el mismo modelo

Regresión Ln.Potencia = f(cabina)

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación
1	0,488	0,2386	0,23859	0,3415
a	Variables predictoras: (Constante), cabina			

Regresión Ln.Potencia = f(arco)

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación
1	0,321	0,103	0,10301	0,37066
a	Variables predictoras: (Constante), arco			

Regresión Ln.Potencia = f(tracción)

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación
1	0,122	0,0148	0,01478	0,40006
a	Variables predictoras: (Constante), traccion			

Regresión Ln.Potencia = f(tracción, cabina, arco)

Resumen del modelo					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación	
1	0,505	0,2553	0,25524	0,34783	
a	Variables predictoras: (Constante), arco, traccion, cabina				
Coeficientes(a)					
Modelo		Coeficientes no est	Coeficien t	Sig.	
		B	Error típ. Beta		
1	(Const	3,9707	0,00668	594,25	0
	traccio	0,0736	0,00412	0,08373	5,5E-71
	cabina	0,5031	0,00652	0,61788	77,184
	arco	0,1344	0,00648	0,16658	20,727
a	Variable dependiente: Ln.Potencia				

IV.II- SALIDAS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA.

TABLAS Y GRÁFICOS IV.II.1: Análisis de Regresión para el In.Valor de tractores usados en Italia

REGRESIONES							
Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,93956	0,8828	0,8827	0,1953			
a	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, traccion, Marca.4, Marca.14, Marca.7, Marca.10, Marca.:						
b	Variable dependiente: In.Valor						
Coeficientes(a)							
Modelo	Coeficientes no est		Coeficient	Sig.	Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.	Beta		Toleranc	FIV	
1	(Constan	6,0701	0,0153		395,95	0	
	In.Potenc	0,815	0,0033	0,5741	246,5	0	0,6276 1,5934
	Edad	-0,1254	0,0011	-0,8239	-114,09	0	0,0653 15,321
	Edad2	0,0023	5E-05	0,3178	44,07	0	0,0654 15,279
	traccion	0,2206	0,0024	0,1774	91,005	0	0,8953 1,1169
	cabina	0,1461	0,0026	0,1268	56,304	0	0,6708 1,4908
	Arcobuer	0,0319	0,0039	0,0169	8,1499	4E-16	0,7948 1,2582
	Marca.2	0,0528	0,0069	0,0193	7,6741	2E-14	0,5361 1,8655
	Marca.3	0,2892	0,007	0,1046	41,197	0	0,5278 1,8948
	Marca.4	0,1199	0,0071	0,041	16,792	5E-63	0,5696 1,7555
	Marca.5	0,3556	0,0062	0,1639	57,224	0	0,4148 2,4107
	Marca.6	0,3323	0,0057	0,1838	58,617	0	0,3463 2,888
	Marca.7	0,1389	0,007	0,0492	19,804	8E-87	0,5503 1,817
	Marca.8	0,1717	0,0072	0,0594	23,909	3E-125	0,5511 1,8145
	Marca.9	0,034	0,0062	0,0148	5,4464	5E-08	0,4591 2,178
	Marca.10	0,1858	0,0073	0,0625	25,399	5E-141	0,5617 1,7803
	Marca.11	0,0988	0,0058	0,0519	17,176	8E-66	0,3723 2,6857
	Marca.12	0,2361	0,0061	0,1113	38,875	0	0,4151 2,4088
	Marca.13	0,0806	0,0066	0,0322	12,265	2E-34	0,4932 2,0276
	Marca.14	0,2669	0,0072	0,0889	37,237	1E-297	0,5968 1,6756
	Marca.16	0,1436	0,0056	0,082	25,685	4E-144	0,3341 2,9933
	Marca.17	0,518	0,0067	0,2027	77,581	0	0,4984 2,0066
a	Variable dependiente: In.Valor						



IV.III- EVOLUCIÓN DEL VALOR DEL TRACTOR USADO EN ITALIA.

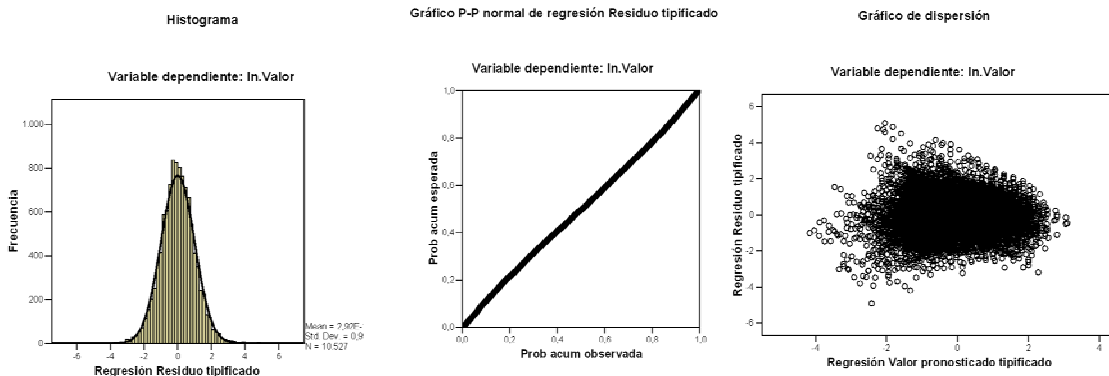
Serie NO completa	
Edad	Valor
2	100,00%
3	88,35%
4	78,05%
5	68,96%
6	60,92%
7	53,83%
8	47,55%
9	42,01%
10	37,12%
11	32,79%
12	28,97%
13	25,60%
14	22,61%
15	19,98%
16	17,65%
17	15,59%
18	13,78%
19	12,17%
20	10,75%
21	9,50%

Serie completa	
Edad	VALOR
0	100,00%
1	80,44%
2	60,89%
3	53,80%
4	47,54%
5	42,00%
6	37,11%
7	32,79%
8	28,97%
9	25,60%
10	22,62%
11	19,99%
12	17,66%
13	15,61%
14	13,79%
15	12,18%
16	10,77%
17	9,51%
18	8,40%
19	7,43%
20	6,56%
21	5,80%

IV.IV- SALIDAS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA SEGÚN AGRUPACIÓN POR POTENCIAS CLÁSICA DEL MERCADO.

Tablas y gráficos IV.IV.1: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable Ln.Potencia.

Tractores pequeños (P<=60 CV) con variable Ln.Potencia							
Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación			
1	0,901803	0,8132	0,8129	0,1978			
a	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, traccion, Marca.4, Marca.16						
b	Variable dependiente: In.Valor						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no		Coeficient		Sig.	Estadísticos de c
		B	Error típ	Beta			Toleran FIV
1	(Constante)	5,7372	0,038		151,03	0	
	In.Potencia	0,8951	0,0089	0,5012	100,07	0	0,7086 1,4111
	Edad	-0,134	0,0021	-1,072	-63,948	0	0,0633 15,794
	Edad2	0,0028	0,0001	0,4598	27,348	4E-159	0,0629 15,896
	traccion	0,2211	0,0045	0,2272	49,575	0	0,8465 1,1814
	cabina	0,1753	0,0056	0,1444	31,236	7E-205	0,8324 1,2014
	Arcobuena	0,0652	0,0058	0,0555	11,18	7E-29	0,7221 1,3849
	Marca.2	0,152	0,0122	0,0905	12,48	2E-35	0,3379 2,9598
	Marca.3	0,3148	0,0197	0,0772	15,956	1E-56	0,76 1,3159
	Marca.4	0,2637	0,021	0,0594	12,55	7E-36	0,7928 1,2614
	Marca.5	0,4117	0,0131	0,193	31,517	2E-208	0,4743 2,1085
	Marca.6	0,3797	0,0113	0,2672	33,557	1E-234	0,2804 3,5659
	Marca.7	0,1765	0,0169	0,0532	10,458	2E-25	0,6869 1,4557
	Marca.8	0,2295	0,0118	0,1552	19,411	2E-82	0,2781 3,5957
	Marca.9	0,0298	0,0122	0,0171	2,4522	0,0142	0,366 2,7321
	Marca.10	0,1845	0,0186	0,0495	9,9371	4E-23	0,7159 1,3969
	Marca.11	0,1293	0,0114	0,0885	11,333	1E-29	0,2916 3,4295
	Marca.12	0,37	0,0133	0,1693	27,835	1E-164	0,4806 2,0808
	Marca.13	0,2269	0,0145	0,0876	15,598	3E-54	0,5637 1,774
	Marca.14	0,3537	0,0124	0,1847	28,526	2E-172	0,4241 2,3579
	Marca.15	0,0433	0,0147	0,0175	2,9453	0,0032	0,5053 1,9789
	Marca.16	0,171	0,0111	0,1285	15,394	7E-53	0,2551 3,9201
	Marca.17	0,5719	0,0131	0,2793	43,682	0	0,435 2,2988
a	Variable dependiente: In.Valor						



Tractores medianos (60<P<90 CV) con variable Ln.Potencia

Resumen del modelo(b)								
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación				
1	0,903461	0,8162	0,816	0,1653				
a	Variables predictoras: (Constante), Ln.Potencia, traccion, Marca.7, Marca.15, M							
b	Variable dependiente: In.Valor							
Coeficientes(a)								
Modelo		Coeficientes no	Coeficiet		Sig.	Estadísticos de colinealic		
		B	Error típ	Beta		Toleran	FIV	
1	(Constante)	7,0575	0,0636		110,93	0		
	Edad	-0,115	0,0014	-1,08	-81,157	0	0,0649 15,397	
	Edad2	0,002	7E-05	0,3891	29,353	2E-184	0,0654 15,288	
	traccion	0,2214	0,0028	0,278	79,41	0	0,9378 1,0663	
	cabina	0,155	0,003	0,1961	52,283	0	0,8166 1,2245	
	Arcobuena	0,0313	0,0051	0,0229	6,1083	1E-09	0,8192 1,2208	
	Marca.2	-0,019	0,0088	-0,01	-2,1511	0,0315	0,5126 1,951	
	Marca.3	0,2511	0,0088	0,1307	28,439	1E-173	0,5444 1,8369	
	Marca.4	0,1643	0,0088	0,0851	18,717	2E-77	0,5555 1,8002	
	Marca.5	0,2543	0,0081	0,1574	31,282	2E-208	0,4542 2,2019	
	Marca.6	0,3153	0,0071	0,2703	44,56	0	0,3123 3,2017	
	Marca.7	0,0533	0,0089	0,0267	5,9664	2E-09	0,5729 1,7454	
	Marca.8	0,1171	0,0119	0,0393	9,8177	1E-22	0,7179 1,393	
	Marca.9	0,0514	0,0078	0,0343	6,5623	5E-11	0,4204 2,3788	
	Marca.10	0,1829	0,0096	0,0835	19,15	8E-81	0,6052 1,6523	
	Marca.11	0,097	0,0073	0,0767	13,327	3E-40	0,347 2,8815	
	Marca.12	0,2278	0,0073	0,1817	31,327	4E-209	0,3417 2,9266	
	Marca.13	0,085	0,0081	0,0521	10,483	1E-25	0,4659 2,1465	
	Marca.14	0,1978	0,0105	0,0769	18,843	2E-78	0,6893 1,4507	
	Marca.15	-0,071	0,0233	-0,011	-3,0363	0,0024	0,935 1,0695	
	Marca.16	0,1341	0,0071	0,1154	18,895	9E-79	0,3082 3,2444	
	Marca.17	0,4776	0,0082	0,2908	58,054	0	0,458 2,1836	
	In.Potenci	0,5744	0,0147	0,1449	38,979	0	0,8316 1,2024	
a	Variable dependiente: In.Valor							

Histograma

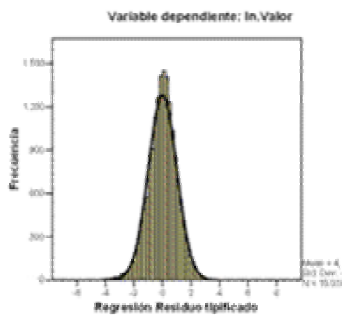


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

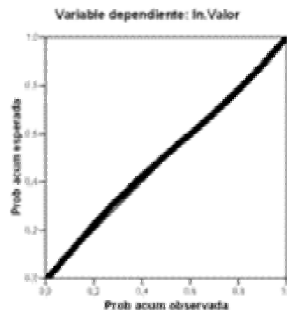
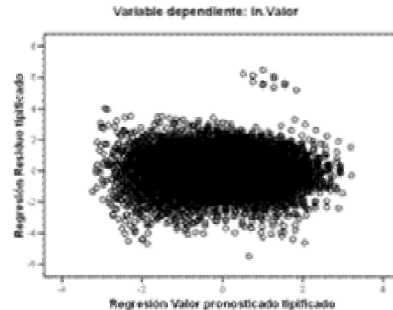
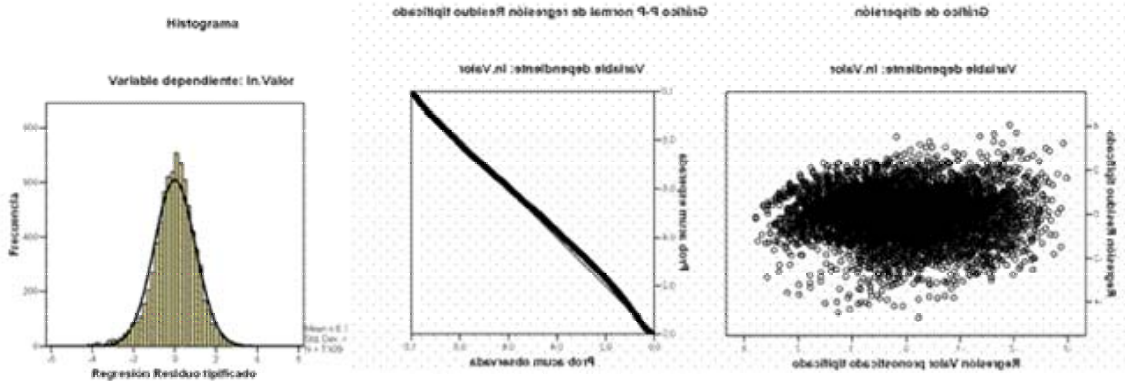


Gráfico de dispersión



Tractores grandes (P>=90 CV) con variable Ln.Potencia

Resumen del modelo(c)							
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típo. de la estimación			
2	0,93155	0,8678	0,8675	0,2152			
b	Variables predictoras: (Constante), Ln.Potencia, Marca.14, Arcobuena, Marca.1						
c	Variable dependiente: ln.Valor						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no		Coeficient	Sig.	Estadísticos de colinealitic	
		B	Error típo	Beta		Toleran	FIV
2	(Constante)	5,6761	0,0469		121,14	0	
	Edad	-0,138	0,0024	-0,956	-58,308	0	0,0622
	Edad2	0,0026	0,0001	0,3891	23,733	2E-120	0,0622
	traccion	0,2304	0,0084	0,1258	27,505	4E-159	0,7984
	cabina	0,1411	0,0073	0,0931	19,331	2E-81	0,7209
	Arcobuena	0,035	0,0196	0,0079	1,7821	0,0748	0,857
	Marca.3	0,2113	0,0113	0,1033	18,745	1E-76	0,5508
	Marca.4	-0,056	0,0119	-0,025	-4,7434	2E-06	0,6001
	Marca.5	0,3231	0,0104	0,1887	31,157	4E-201	0,4558
	Marca.6	0,2223	0,0117	0,1018	19,066	3E-79	0,5867
	Marca.7	0,1226	0,0117	0,0568	10,46	2E-25	0,5672
	Marca.9	-0,057	0,0138	-0,02	-4,1502	3E-05	0,7074
	Marca.10	0,102	0,0117	0,0472	8,7082	4E-18	0,5679
	Marca.12	0,0401	0,0123	0,0169	3,2503	0,0012	0,6161
	Marca.13	-0,077	0,0118	-0,035	-6,5487	6E-11	0,5938
	Marca.14	0,1705	0,015	0,0538	11,395	8E-30	0,7507
	Marca.16	0,0773	0,0113	0,037	6,8588	7E-12	0,5734
	Marca.17	0,46	0,0144	0,1538	31,988	3E-211	0,7231
	ln.Potenci	0,9284	0,0097	0,4427	96,141	0	0,7882
a	Variable dependiente: ln.Valor						

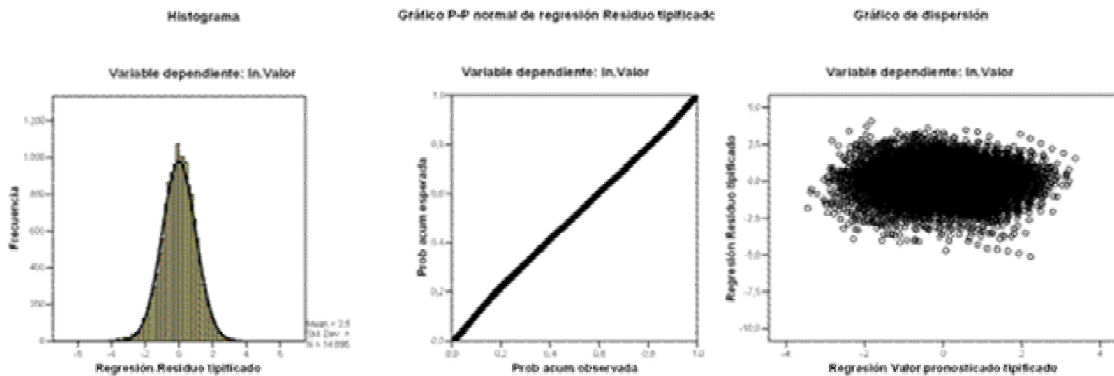


Tablas y gráficos IV.IV.2: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable Ln.Potencia.

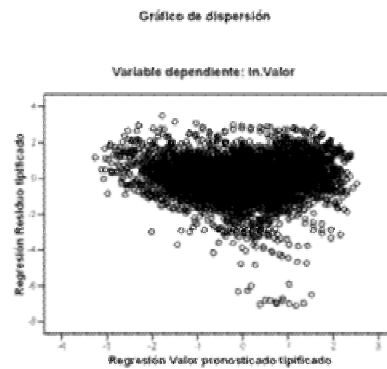
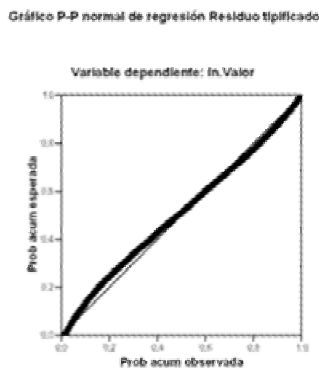
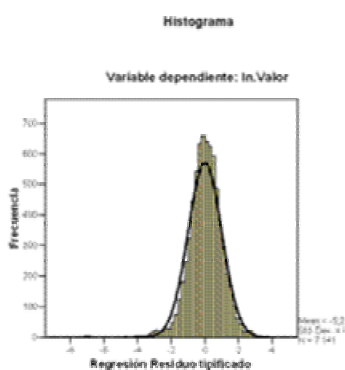
Tractores pequeños (P<=60 CV) con variable Ln.Nuevo€							
Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación			
1	0,896711	0,8041	0,8036	0,2			
a	Variables predictoras: (Constante), Ln.Nuevo€, Marca.3, Marca.10, Marca.13, M						
b	Variable dependiente: Ln.Valor						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no		Coeficient		Sig.	Estadísticos de colineal
		B	Error típ	Beta			Toleran FIV
1	(Constante)	1,1994	0,0865		13,866	3E-43	
	Edad	-0,121	0,0028	-0,833	-43,323	0	0,0544 18,392
	Edad2	0,0029	0,0002	0,3503	18,199	8E-73	0,0542 18,437
	traccion	0,0528	0,0049	0,0546	10,872	2E-27	0,7974 1,254
	cabina	0,0213	0,0064	0,0175	3,3547	0,0008	0,7368 1,3572
	Arcobuena	0,0603	0,0059	0,0535	10,178	3E-24	0,7267 1,3761
	Marca.2	0,1448	0,0123	0,0904	11,728	1E-31	0,3382 2,9567
	Marca.3	0,3663	0,02	0,0944	18,34	7E-74	0,7585 1,3184
	Marca.4	-0,112	0,0214	-0,026	-5,2166	2E-07	0,7818 1,2791
	Marca.5	-0,073	0,0143	-0,036	-5,0747	4E-07	0,4036 2,4777
	Marca.6	0,3097	0,0117	0,2131	26,461	5E-149	0,3099 3,2266
	Marca.7	0,045	0,0172	0,0142	2,615	0,0089	0,6824 1,4655
	Marca.8	0,2158	0,012	0,1528	18,038	1E-71	0,2802 3,5692
	Marca.9	-0,087	0,0124	-0,052	-7,0094	3E-12	0,361 2,7703
	Marca.10	0,2359	0,0233	0,0502	10,117	6E-24	0,8157 1,2259
	Marca.11	0,0674	0,0117	0,0472	5,7822	8E-09	0,3021 3,3104
	Marca.12	0,3167	0,0145	0,1313	21,829	4E-103	0,5556 1,8
	Marca.13	0,1567	0,0164	0,0526	9,5354	2E-21	0,6592 1,5169
	Marca.14	0,3665	0,0125	0,2007	29,212	7E-180	0,4255 2,3499
	Marca.15	0,1501	0,0151	0,0636	9,9325	4E-23	0,4898 2,0418
	Marca.16	0,0929	0,0115	0,0684	8,0876	7E-16	0,2806 3,5636
	Marca.17	0,1362	0,0139	0,0698	9,8081	1E-22	0,397 2,5187
	Ln.Nuevo€	0,829	0,0088	0,672	94,653	0	0,3986 2,5086
a	Variable dependiente: Ln.Valor						



Tractores medianos (60<P<90 CV) con variable Ln.Nuevo€									
Resumen del modelo(d)									
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación					
3	0,897403	0,8053	0,8051	0,1573					
c	Variables predictoras: (Constante), In.Nuevo€, Marca.16, Marca.7, Marca.10, M								
d	Variable dependiente: In.Valor								
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no		Coeficiet		Sig.	Estadísticos de colinealic		
		B	Error típ	Beta			Toleran	FIV	
3	(Constante)	6,4104	0,0743		86,315	0			
	Edad	-0,107	0,0019	-0,899	-55,468	0	0,0505	19,794	
	Edad2	0,0019	0,0001	0,2764	17,041	2E-64	0,0504	19,835	
	traccion	0,1772	0,003	0,2391	59,773	0	0,8294	1,2057	
	cabina	0,101	0,0034	0,1383	29,716	2E-188	0,6122	1,6334	
	Arcobuena	0,0324	0,0049	0,0267	6,619	4E-11	0,8183	1,2221	
	Marca.3	0,3058	0,0075	0,1786	40,937	0	0,6971	1,4346	
	Marca.4	0,074	0,008	0,0431	9,2584	2E-20	0,6116	1,6351	
	Marca.5	0,1677	0,0076	0,1163	22,029	8E-106	0,4759	2,1015	
	Marca.6	0,2882	0,0058	0,2652	49,614	0	0,4642	2,1543	
	Marca.7	0,0276	0,0078	0,0154	3,5229	0,0004	0,6945	1,4398	
	Marca.8	0,1298	0,0106	0,0491	12,291	1E-34	0,8315	1,2027	
	Marca.9	0,0248	0,0066	0,0186	3,7357	0,0002	0,5353	1,8681	
	Marca.10	0,2133	0,0093	0,0949	22,996	5E-115	0,7791	1,2835	
	Marca.11	0,0736	0,0062	0,0615	11,954	9E-33	0,5016	1,9937	
	Marca.12	0,2301	0,0059	0,1965	38,702	0	0,5147	1,943	
	Marca.13	0,082	0,0071	0,0532	11,595	6E-31	0,6312	1,5843	
	Marca.14	0,1964	0,0092	0,0861	21,373	8E-100	0,8168	1,2242	
	Marca.16	0,1382	0,006	0,1198	23,007	4E-115	0,4889	2,0454	
	Marca.17	0,3724	0,0074	0,2552	50,049	0	0,5102	1,9602	
	In.Nuevo€	0,3063	0,0074	0,2341	41,193	0	0,4109	2,4338	
a	Variable dependiente: In.Valor								



Tractores grandes (P>=90 CV) con variable Ln.Nuevo€							
Resumen del modelo(d)							
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación			
3	0,910475	0,829	0,8286	0,2214			
c	Variables predictoras: (Constante), Ln.Nuevo€, Marca.14, Marca.10, Marca.17,						
d	Variable dependiente: In.Valor						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no		Coeficient		Sig.	Estadísticos de colinealitic
		B	Error típ	Beta		Toleran	FIV
3	(Constante	2,588	0,0915		28,299	5E-167	
	Edad	-0,117	0,0034	-0,691	-34,825	2E-245	0,061 16,389
	Edad2	0,0022	0,0002	0,2311	11,699	2E-31	0,0615 16,248
	traccion	0,1487	0,0101	0,0801	14,743	2E-48	0,8134 1,2294
	cabina	0,0936	0,0079	0,0663	11,917	2E-32	0,7752 1,29
	Marca.3	0,2303	0,0117	0,1293	19,727	2E-84	0,5586 1,7902
	Marca.4	-0,175	0,0122	-0,09	-14,313	8E-46	0,6118 1,6344
	Marca.5	0,0677	0,011	0,0455	6,1398	9E-10	0,4369 2,2886
	Marca.6	0,1663	0,0128	0,0804	13,014	3E-38	0,6296 1,5883
	Marca.9	-0,126	0,0142	-0,052	-8,8336	1E-18	0,7024 1,4236
	Marca.10	0,0837	0,0136	0,0366	6,1545	8E-10	0,6774 1,4762
	Marca.11	-0,034	0,0126	-0,017	-2,7201	0,0065	0,6214 1,6091
	Marca.12	-0,055	0,0128	-0,026	-4,2763	2E-05	0,6254 1,5989
	Marca.13	-0,174	0,0132	-0,08	-13,17	4E-39	0,6448 1,5509
	Marca.14	0,1261	0,0153	0,0462	8,2162	2E-16	0,758 1,3192
	Marca.16	0,088	0,0125	0,0441	7,0544	2E-12	0,6148 1,6267
	Marca.17	0,2251	0,0151	0,0862	14,927	1E-49	0,72 1,3889
	In.Nuevo€	0,7026	0,0085	0,539	82,879	0	0,5676 1,7617
a	Variable dependiente: In.Valor						



IV.V- SALIDAS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA SEGÚN AGRUPACIÓN POR POTENCIAS MEDIANTE ANÁLISIS CLUSTER EN 3 GRUPOS.

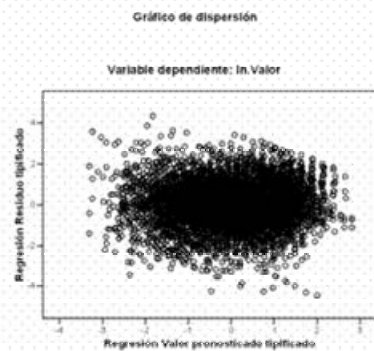
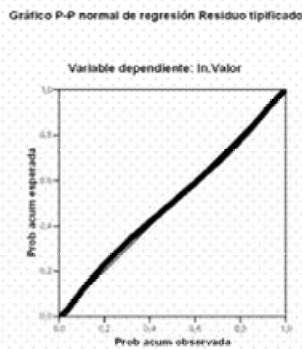
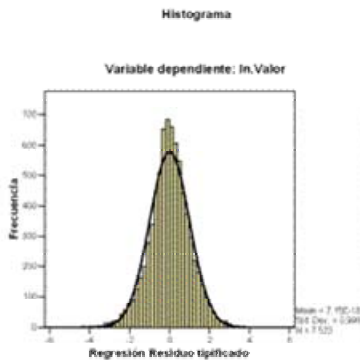
Tablas y gráficos IV.V.1: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable Ln.Potencia.

CLUSTER Tractores pequeños (P<= 83CV) con variable Ln.Potencia									
Resumen del modelo(c)									
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación					
2	0,91327	0,8341	0,8339	0,1819					
b	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, In.Potencia, Marca.10, Marca.7,								
c	Variable dependiente: In.Valor								
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no		Coeficient		Sig.	Estadísticos de colinealic		
		B	Error típ	Beta			Toleran	FIV	
2	(Constante)	6,0639	0,0219		276,57	0			
	In.Potenci	0,8096	0,0051	0,4766	159,94	0	0,758	1,3193	
	Edad	-0,124	0,0013	-1,009	-98,555	0	0,0642	15,566	
	Edad2	0,0024	6E-05	0,4015	39,222	0	0,0642	15,572	
	traccion	0,2163	0,0025	0,2326	85,743	0	0,9145	1,0935	
	cabina	0,1535	0,0028	0,1552	54,279	0	0,8232	1,2148	
	Arcobuena	0,0383	0,0039	0,0284	9,7735	2E-22	0,7948	1,2582	
	Marca.2	0,0704	0,0066	0,0385	10,644	2E-26	0,513	1,9493	
	Marca.3	0,3066	0,0084	0,1144	36,462	1E-283	0,684	1,4619	
	Marca.4	0,2053	0,0081	0,0791	25,26	5E-139	0,6859	1,4579	
	Marca.5	0,3272	0,0068	0,1667	47,84	0	0,5541	1,8046	
	Marca.6	0,3605	0,0057	0,2633	62,804	0	0,383	2,6112	
	Marca.7	0,1065	0,0084	0,0391	12,678	1E-36	0,7084	1,4116	
	Marca.8	0,184	0,0069	0,0953	26,65	3E-154	0,5257	1,9022	
	Marca.9	0,0494	0,0064	0,0282	7,7034	1E-14	0,5007	1,9971	
	Marca.10	0,2164	0,0089	0,0743	24,282	1E-128	0,7188	1,3913	
	Marca.11	0,1156	0,0059	0,0781	19,609	6E-85	0,4246	2,355	
	Marca.12	0,2773	0,0062	0,176	44,789	0	0,436	2,2937	
	Marca.13	0,1359	0,007	0,0673	19,434	2E-83	0,5613	1,7815	
	Marca.14	0,284	0,0074	0,1244	38,305	0	0,6376	1,5685	
	Marca.16	0,1613	0,0057	0,1191	28,295	2E-173	0,38	2,6318	
	Marca.17	0,5198	0,0069	0,2663	75,16	0	0,5361	1,8655	
a	Variable dependiente: In.Valor								



CLUSTER Tractores medianos (83 < P <= 146CV) con variable Ln.Potencia

Resumen del modelo(e)								
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación				
4	0,90915	0,8266	0,8262	0,2005				
d	Variables predictoras: (Constante), In.Potencia, Marca.9, Marca.14, Marca.12,							
e	Variable dependiente: In.Valor							
Coeficientes(a)								
Modelo	Coeficientes no		Coeficient		Sig.	Estadísticos de colinealic		
	B	Error típ	Beta			Toleran	FIV	
4 (Constante)	5,8307	0,0751		77,64	0			
Edad	-0,131	0,0023	-1,125	-57,957	0	0,0613	16,304	
Edad2	0,0025	0,0001	0,4625	23,896	1E-121	0,0617	16,21	
traccion	0,2422	0,0064	0,1995	37,618	7E-284	0,8216	1,2171	
cabina	0,1396	0,0056	0,1329	24,96	4E-132	0,815	1,227	
Marca.3	0,1746	0,0114	0,0863	15,362	2E-52	0,7329	1,3645	
Marca.4	-0,03	0,0112	-0,015	-2,6458	0,0082	0,7143	1,4	
Marca.5	0,2595	0,0098	0,1607	26,365	1E-146	0,6222	1,6073	
Marca.6	0,198	0,0098	0,1228	20,242	9E-89	0,6283	1,5915	
Marca.7	0,0653	0,0104	0,0375	6,3087	3E-10	0,6537	1,5297	
Marca.9	-0,052	0,011	-0,027	-4,715	2E-06	0,7179	1,393	
Marca.10	0,043	0,0111	0,0225	3,8868	0,0001	0,6904	1,4485	
Marca.12	0,0587	0,012	0,0274	4,903	1E-06	0,7373	1,3563	
Marca.13	-0,105	0,0111	-0,054	-9,4745	4E-21	0,7037	1,421	
Marca.14	0,1506	0,0144	0,0549	10,436	3E-25	0,8349	1,1978	
Marca.16	0,0551	0,0091	0,0382	6,0617	1E-09	0,5813	1,7204	
Marca.17	0,5068	0,0127	0,2219	40,045	0	0,7524	1,3291	
In.Potenci	0,8876	0,0165	0,2835	53,671	0	0,8286	1,2069	
a	Variable dependiente: In.Valor							



CLUSTER Tractores grandes (P > 146CV) con variable Ln.Potencia

Resumen del modelo(d)				
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación
3	0,905724	0,8203	0,819	0,2202
c	Variables predictoras: (Constante), Edad2, Marca.9, Marca.12, Marca.16, Marc			
d	Variable dependiente: ln.Valor			
Coeficientes(a)				
Modelo	Coeficientes no	Coeficient	Sig.	Estadísticos de colinealic
	B	Error típ	Beta	Toleran FIV
3 (Constante)	5,7098	0,1769	32,271	3E-186
ln.Potencia	0,9513	0,033	0,3057	2E-154
Edad	-0,127	0,005	-0,906	1E-123
Edad2	0,0019	0,0002	0,2841	7,7922
traccion	0,4104	0,0437	0,0964	9,3924
cabina	0,1543	0,0256	0,0602	6,0376
Marca.3	-0,198	0,0151	-0,147	-13,135
Marca.4	-0,545	0,0218	-0,254	-25,013
Marca.6	-0,173	0,0218	-0,082	-7,9411
Marca.7	-0,185	0,0198	-0,096	-9,3836
Marca.9	-0,424	0,0296	-0,138	-14,332
Marca.10	-0,201	0,0182	-0,117	-11,035
Marca.11	-0,327	0,0225	-0,146	-14,521
Marca.12	-0,436	0,027	-0,158	-16,187
Marca.13	-0,414	0,0223	-0,187	-18,555
Marca.14	-0,126	0,0281	-0,044	-4,4718
Marca.16	-0,412	0,0229	-0,178	-17,984
a	Variable dependiente: ln.Valor			

Histograma

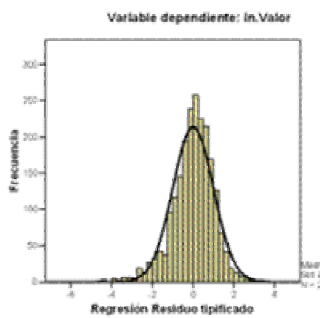


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

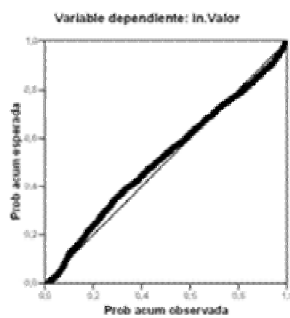
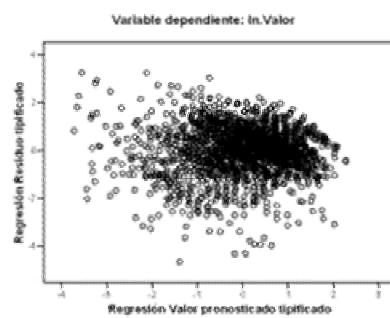
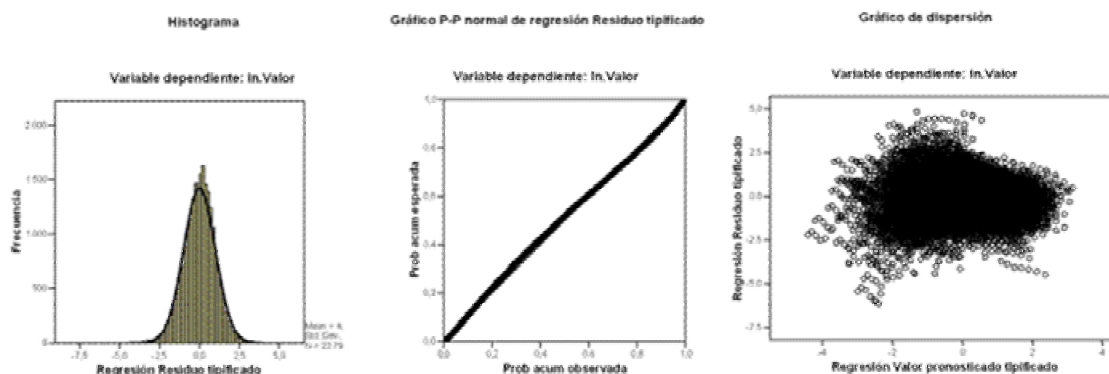


Gráfico de dispersión



Tablas y gráficos IV.V.2: Resumen del modelo, coeficientes y gráficos sobre supuestos, del modelo de regresión considerando la variable Ln.Nuevo€.

CLUSTER Tractores pequeños (P<= 83CV)					con variable Ln.Nuevo€		
Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación			
1	0,901134	0,812	0,8119	0,1883			
a	Variables predictoras: (Constante), In.Nuevo€, Marca.10, Marca.3, Marca.7, tra						
b	Variable dependiente: In.Valor						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no	Coeficient		Sig.	Estadísticos de colinealitic	
		B	Error típ	Beta		Toleran	FIV
1	(Constante)	2,2627	0,0524		43,171	0	
	Edad	-0,11	0,0018	-0,775	-61,834	0	0,0526 19,028
	Edad2	0,0024	0,0001	0,2898	23,087	1E-116	0,0524 19,096
	traccion	0,0932	0,0029	0,1024	32,677	6E-229	0,8402 1,1902
	cabina	0,0352	0,0033	0,0365	10,669	2E-26	0,704 1,4204
	Arcobuena	0,0238	0,0041	0,0188	5,7659	8E-09	0,7782 1,285
	Marca.2	0,1149	0,0076	0,0671	15,024	9E-51	0,4133 2,4193
	Marca.3	0,3951	0,0092	0,1569	43,058	0	0,6214 1,6093
	Marca.4	-0,015	0,0091	-0,006	-1,7022	0,0887	0,5932 1,6857
	Marca.5	0,0401	0,008	0,0218	5,0186	5E-07	0,4381 2,2824
	Marca.6	0,3042	0,0067	0,2243	45,127	0	0,334 2,9941
	Marca.7	0,0299	0,0092	0,0117	3,26	0,0011	0,6426 1,5562
	Marca.8	0,1766	0,008	0,0977	21,998	4E-106	0,4188 2,3879
	Marca.9	-0,041	0,0073	-0,025	-5,5444	3E-08	0,4139 2,416
	Marca.10	0,2758	0,0112	0,0826	24,703	6E-133	0,7379 1,3552
	Marca.11	0,0537	0,0069	0,037	7,7725	8E-15	0,3637 2,7495
	Marca.12	0,2739	0,0072	0,1732	38,149	0	0,4002 2,4985
	Marca.13	0,1011	0,0081	0,049	12,42	3E-35	0,5305 1,8851
	Marca.14	0,2968	0,0082	0,1389	35,997	5E-276	0,5544 1,8036
	Marca.15	0,0741	0,0113	0,0231	6,541	6E-11	0,6606 1,5137
	Marca.16	0,1056	0,0068	0,0758	15,478	9E-54	0,3446 2,9022
	Marca.17	0,2223	0,0079	0,1216	28,114	6E-171	0,4415 2,265
	In.Nuevo€	0,7172	0,0052	0,6057	137,95	0	0,4281 2,3358
a	Variable dependiente: In.Valor						



CLUSTER Tractores medianos (83< P<= 146CV) con variable Ln.Nuevo€

Resumen del modelo(d)							
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación			
3	0,880869	0,7759	0,7753	0,1999			
c	Variables predictoras: (Constante), In.Nuevo€, Marca.13, Marca.14, Marca.10,						
d	Variable dependiente: In.Valor						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no		Coeficiet	Sig.	Estadísticos de colinealic	
		B	Error típ	Beta		Toleran	FIV
3	(Constante)	4,8837	0,1152		42,386	0	
	Edad	-0,122	0,0032	-0,907	-37,929	3E-285	0,0588
	Edad2	0,0026	0,0002	0,3504	14,758	2E-48	0,0596
	traccion	0,2191	0,0074	0,1939	29,712	3E-182	0,7892
	cabina	0,0839	0,0068	0,0903	12,314	2E-34	0,6251
	Arcobuenad	-0,037	0,0126	-0,019	-2,9747	0,0029	0,7858
	Marca.3	0,1725	0,0128	0,1014	13,451	1E-40	0,5922
	Marca.4	-0,099	0,0124	-0,061	-7,971	2E-15	0,5822
	Marca.5	0,0433	0,0121	0,0321	3,5845	0,0003	0,4202
	Marca.6	0,1601	0,0116	0,1099	13,769	1E-42	0,5281
	Marca.7	-0,026	0,0118	-0,018	-2,2312	0,0257	0,5194
	Marca.9	-0,113	0,0125	-0,07	-9,0782	1E-19	0,5584
	Marca.10	0,0758	0,0138	0,039	5,4866	4E-08	0,6653
	Marca.11	-0,055	0,0113	-0,04	-4,8371	1E-06	0,4967
	Marca.13	-0,159	0,0135	-0,084	-11,751	1E-31	0,6517
	Marca.14	0,098	0,0154	0,0432	6,3486	2E-10	0,7268
	Marca.16	0,0435	0,0111	0,0328	3,9121	9E-05	0,4778
	Marca.17	0,3162	0,0138	0,1662	22,908	7E-112	0,639
	In.Nuevo€	0,479	0,011	0,3722	43,66	0	0,4627
a	Variable dependiente: In.Valor						

Histograma

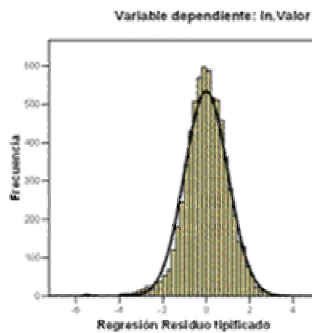


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

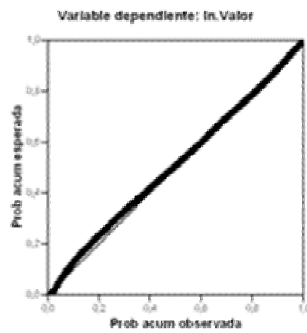
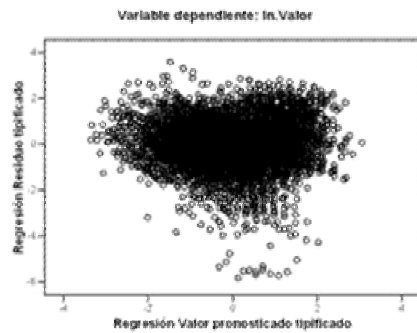


Gráfico de dispersión



CLUSTER Tractores grandes (P > 146CV) con variable Ln.Nuevo€

Resumen del modelo(e)									
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación					
4	0,902864	0,8152	0,8138	0,1973					
d	Variables predictoras: (Constante), Ln.Nuevo€, Marca.7, traccion, Marca.17, Ma								
e	Variable dependiente: In.Valor								
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no		Coeficiet		Sig.	Estadísticos de colinealic		
		B	Error típ	Beta			Toleran	FIV	
4	(Constante)	3,2964	0,2382		13,839	1E-41			
	Edad	-0,087	0,0017	-0,549	-50,416	0	0,784	1,2755	
	traccion	0,1785	0,0904	0,0195	1,9752	0,0484	0,9551	1,047	
	cabina	0,4662	0,0483	0,1859	9,6512	1E-21	0,2504	3,9944	
	Arcobuena	0,1835	0,0558	0,0632	3,2906	0,001	0,252	3,9687	
	Marca.4	-0,482	0,0191	-0,261	-25,286	1E-122	0,8696	1,1499	
	Marca.6	-0,191	0,0203	-0,097	-9,4119	1E-20	0,879	1,1376	
	Marca.7	-0,084	0,0173	-0,05	-4,8307	1E-06	0,8704	1,149	
	Marca.9	-0,278	0,0264	-0,105	-10,511	3E-25	0,9292	1,0761	
	Marca.10	-0,155	0,0169	-0,092	-9,148	1E-19	0,9127	1,0957	
	Marca.11	-0,202	0,0211	-0,1	-9,5623	3E-21	0,8533	1,1719	
	Marca.12	-0,307	0,0239	-0,13	-12,87	2E-36	0,9107	1,0981	
	Marca.13	-0,38	0,02	-0,191	-18,974	6E-74	0,9163	1,0914	
	Marca.16	-0,136	0,0229	-0,064	-5,9504	3E-09	0,7997	1,2505	
	Marca.17	-0,089	0,0218	-0,04	-4,0721	5E-05	0,945	1,0582	
	Ln.Nuevo€	0,6229	0,0196	0,3822	31,857	2E-180	0,6449	1,5507	
a	Variable dependiente: In.Valor								

Histograma

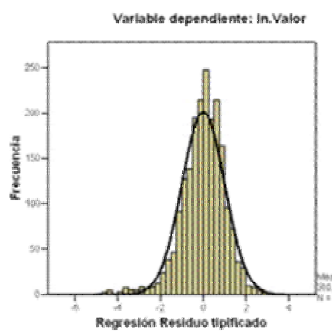


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipifica

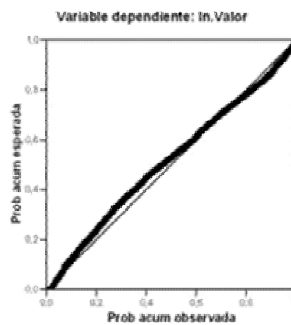
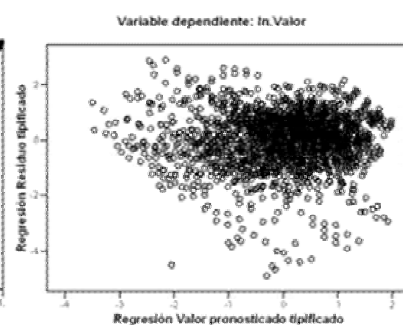


Gráfico de dispersión



ANEJOS. CAPÍTULO 6

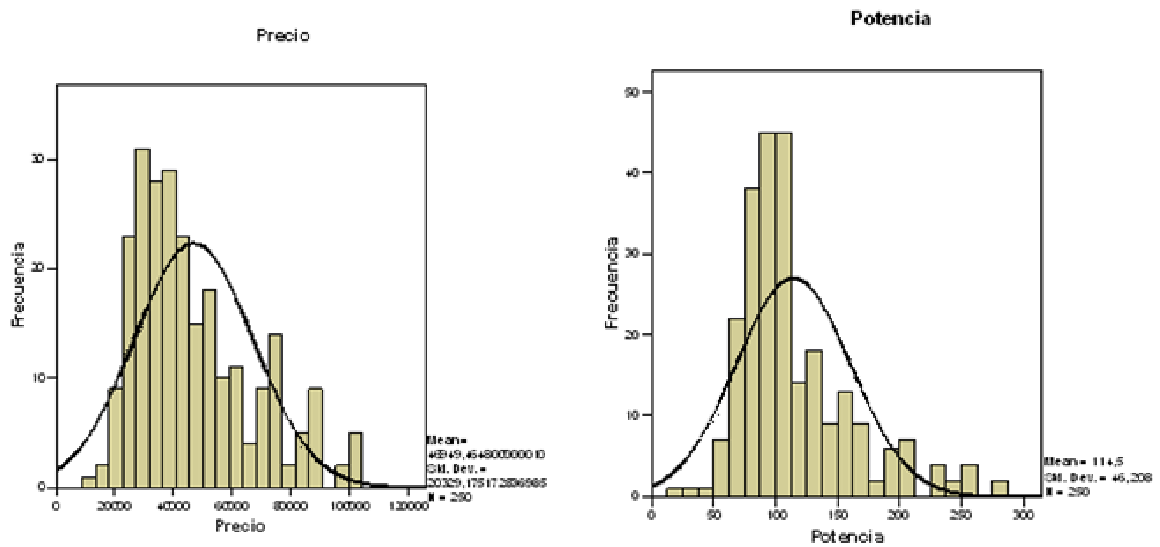
ANEJOS. Capítulo 6.**361**

ANEXO V: ESTUDIO DE DATOS Y SUPUESTOS PARA TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA E ITALIA.	365
V.I.- GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES Y TRANSFORMADAS DE LOS TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA.	365
Gráficos A.V.I.1: Histogramas para las variables de tractores nuevos en España.	365
Gráficos A.V.I.2: Histogramas para las variables transformadas de tractores nuevos en España.	366
Gráficos A.V.I.3: Gráficos de dispersión.(variables España).	366
V.II.- GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES Y TRANSFORMADAS DE LOS TRACTORES NUEVOS EN ITALIA.	367
Gráficos A.V.II.1: Histogramas para las variables de tractores nuevos en Italia.	367
Gráficos A.V.II.2: Histogramas para las variables transformadas de tractores nuevos en Italia.	368
Gráficos A.V.II.3: Gráficos de dispersión.(variables Italia).	368
V.III- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.	370
V.IV- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ITALIA	371
Tabla A.V.IV.1: Matriz de correlación para variable tractores nuevos Italia.	371
Tablas A.V.IV.2: Resultado del Análisis Factorial para tractores nuevos en Italia.	372
Tablas y gráficos A.V.IV.3: Modelo para tractores nuevos en Italia.	373
Tablas y gráficos A.V.IV.4: Modelo para tractores nuevos en Italia según grupos de potencia clásica del mercado.	374
Tablas y gráficos A.V.IV.5: Modelo para tractores nuevos en Italia según grupos de potencia clásica del mercado.	377
V.V- RESUMEN DE LOS ESTADÍSTICOS DE LA VARIABLE VALOR NUEVO POR MARCAS.	380
V.VI- EVOLUCIÓN DEL VALOR DEL TRACTOR NUEVO EN ITALIA	380

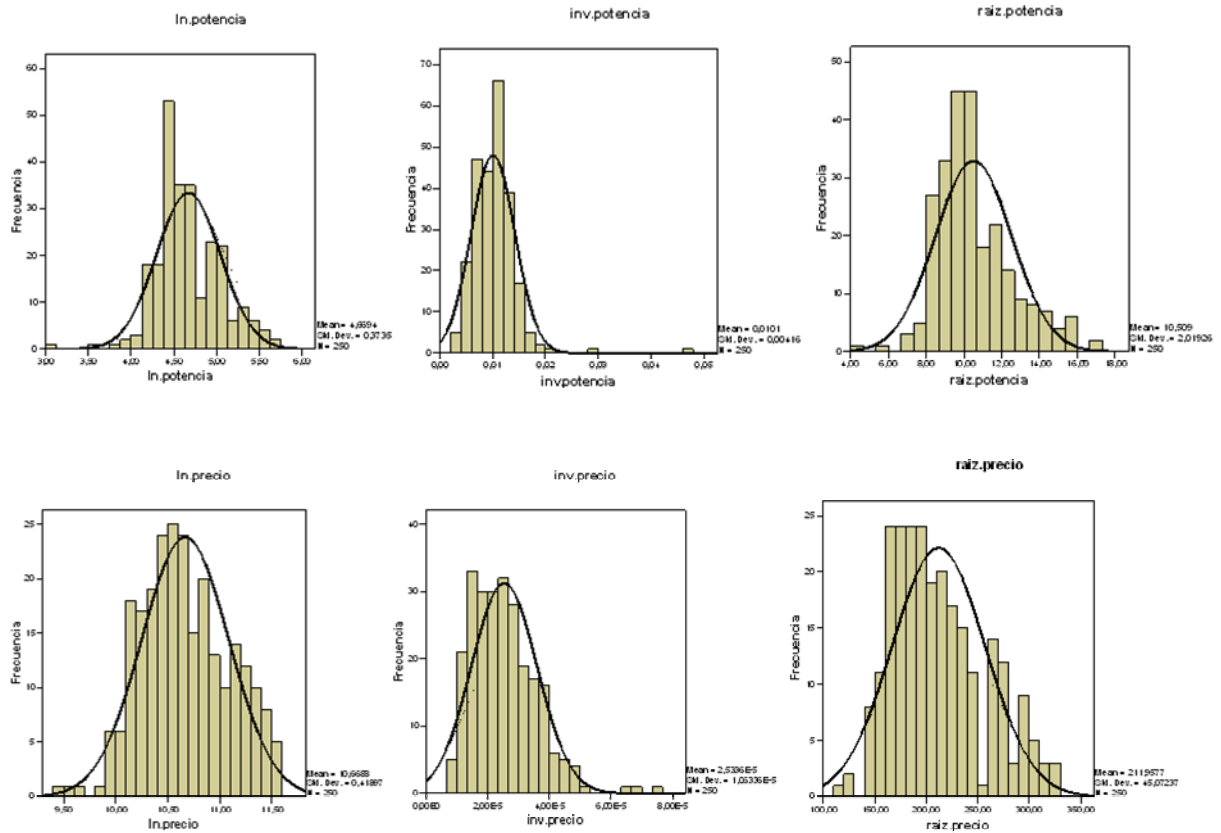
ANEXO V: ESTUDIO DE DATOS Y SUPUESTOS PARA TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA E ITALIA.

V.I.- GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES Y TRANSFORMADAS DE LOS TRACTORES NUEVOS EN ESPAÑA.

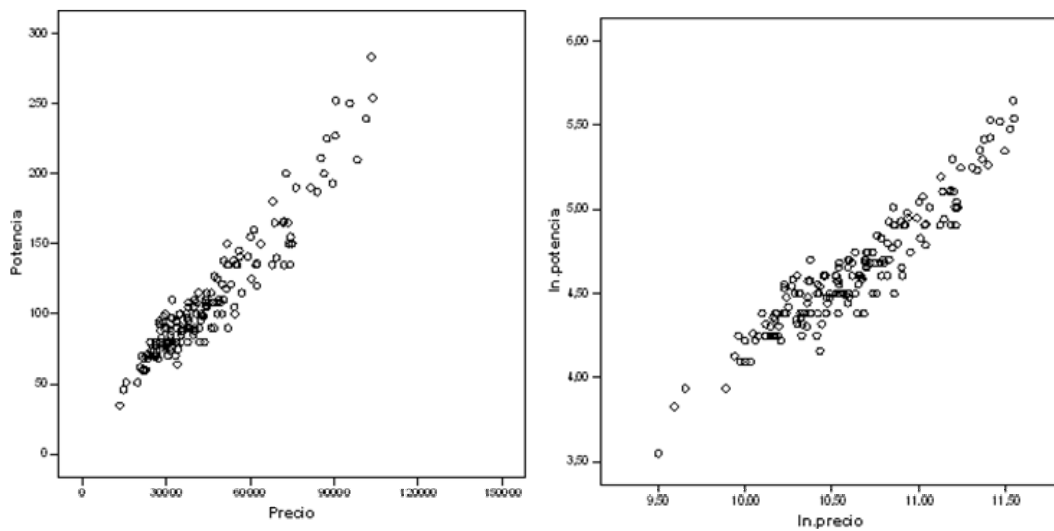
Gráficos A.V.I.1: Histogramas para las variables de tractores nuevos en España.



Gráficos A.V.I.2: Histogramas para las variables transformadas de tractores nuevos en España.

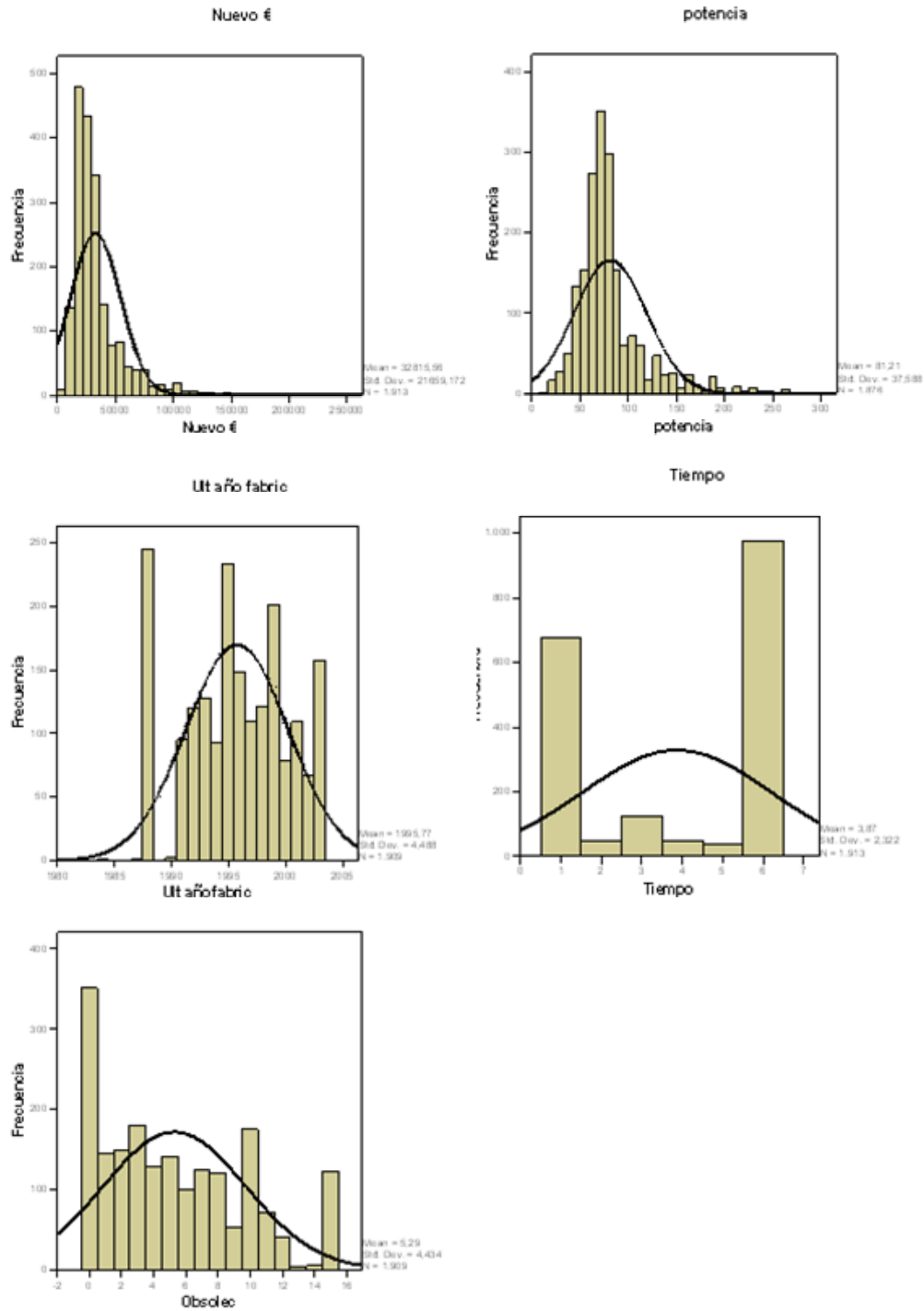


Gráficos A.V.I.3: Gráficos de dispersión.(variables España).

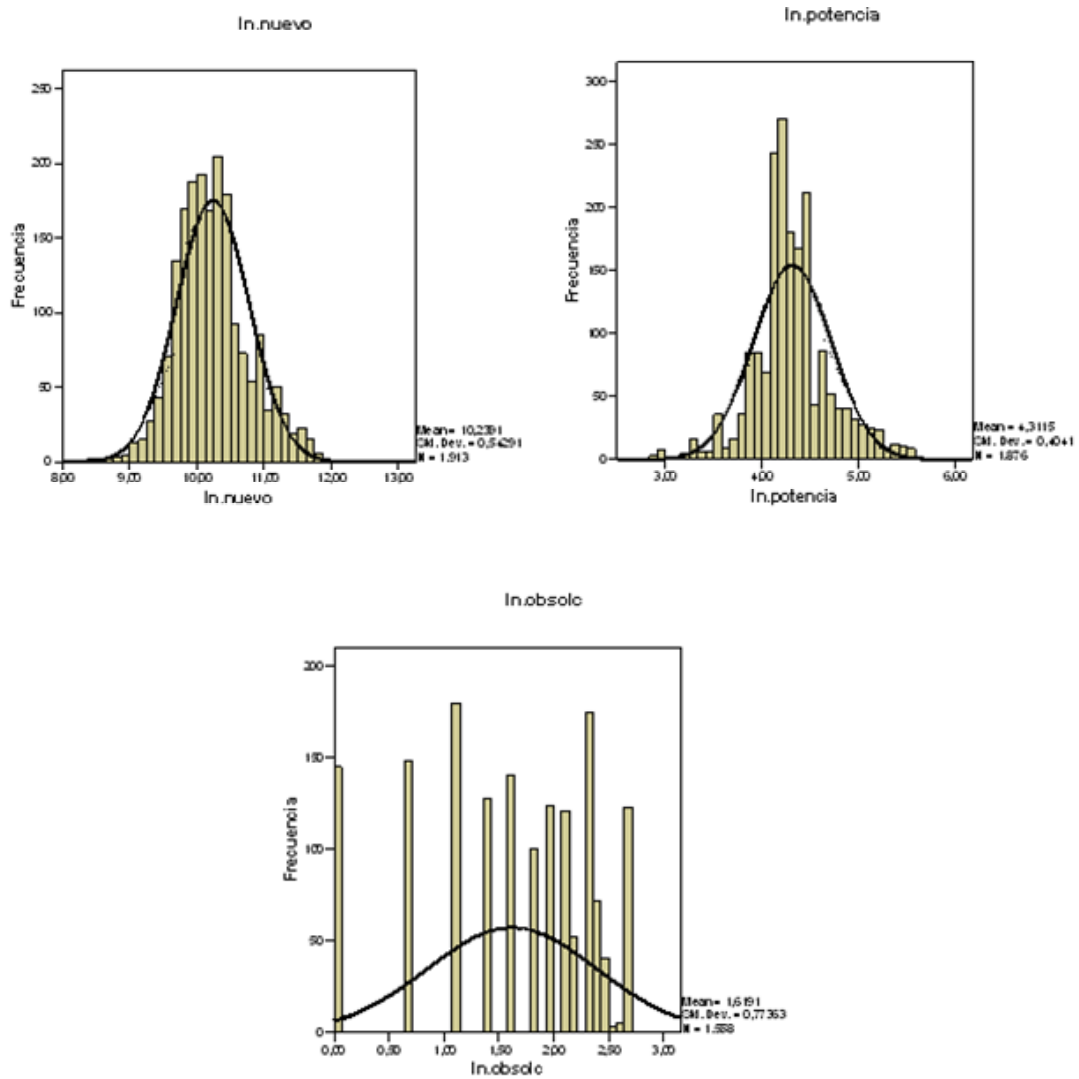


V.II.- GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES Y TRANSFORMADAS DE LOS TRACTORES NUEVOS EN ITALIA.

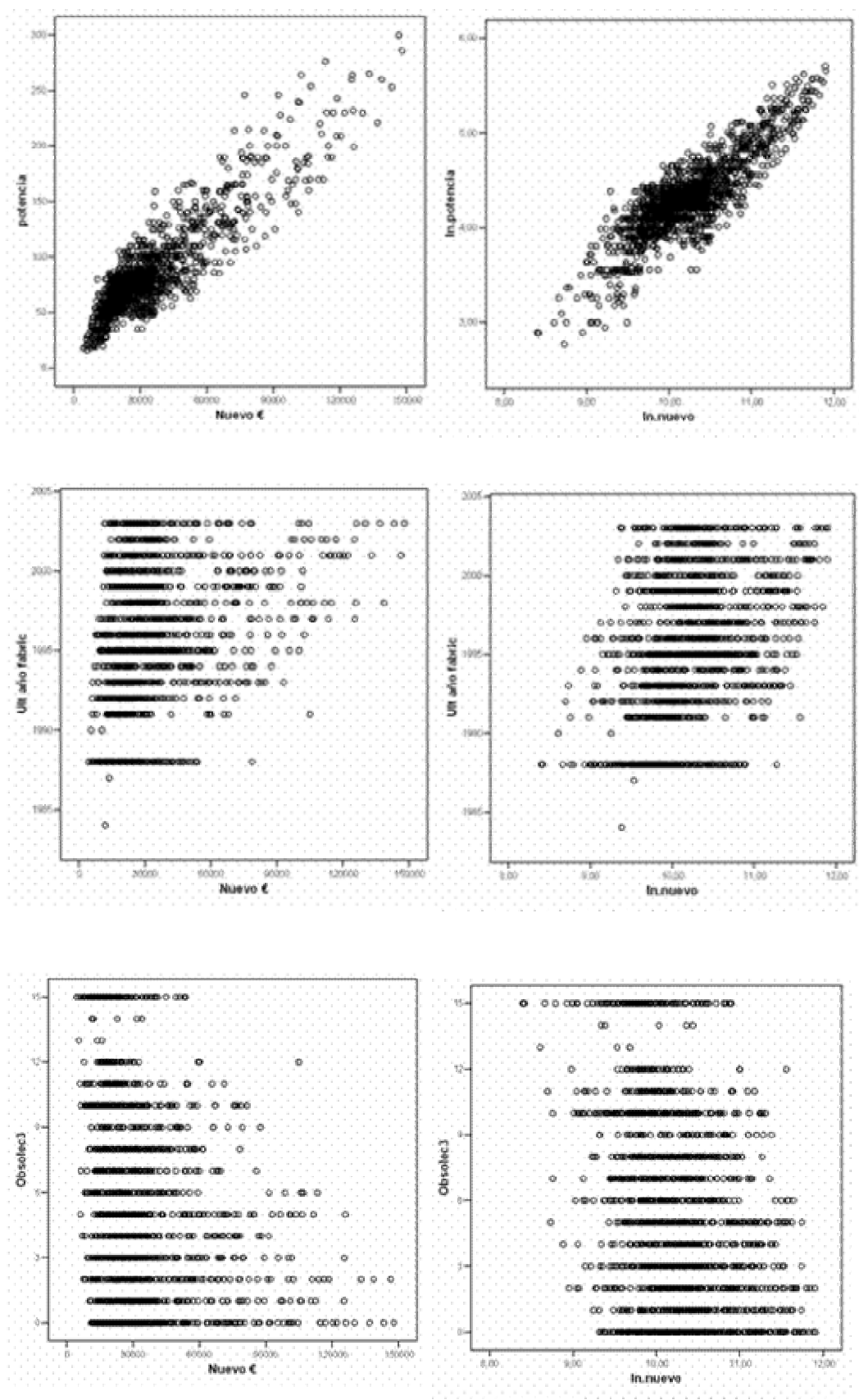
Gráficos A.V.II.1: Histogramas para las variables de tractores nuevos en Italia.



Gráficos A.V.II.2: Histogramas para las variables transformadas de tractores nuevos en Italia.



Gráficos A.V.II.3: Gráficos de dispersión.(variables Italia).



V.III- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA TRACTORES USADOS EN ESPAÑA.

Resumen del modelo(e)										
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error típ. de la estimación						
4	0,961711729	0,924889	0,923027	0,115842						
d	Variables predictoras: (Constante), M.Landini, ln.potencia, M.DeutzFahr, M.case, M.JonhDeere, M.MasseyFer									
e	Variable dependiente: ln.precio									
Coeficientes(a)										
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colinealidad					
	B	Error típ.			Beta	Tolerancia	FIV			
4	(Constante)	5,607546	0,096605	58,04583	4,9E-144					
	ln.potencia	1,075891	0,020616	0,926823	1,1E-133	0,984039	1,01622			
	M.case	0,186968	0,023612	0,148133	7,918324	8,7E-14	0,886844	1,127594		
	M.DeutzFahr	0,105421	0,031013	0,062035	3,399198	0,00079	0,931877	1,073103		
	M.JonhDeere	0,089314	0,022885	0,073596	3,902794	0,000123	0,872831	1,145697		
	M.MasseyFer	-0,066227	0,021415	-0,05836	-3,092551	0,002217	0,87154	1,147395		
	M.Landini	-0,050231	0,028814	-0,032003	-1,743307	0,08255	0,920981	1,085798		
a	Variable dependiente: ln.precio									
Diagnósticos de colinealidad(a)										
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de la varianza						
				(Constante)	ln.potencia	M.case	M.DeutzFahr	M.JonhDee	M.MasseyF	M.Landini
4	1	2,670579	1	0,00077	0,000769	0,018586	0,010643	0,020031	0,022326	0,012206
	2	1,000039	1,634159	1,13E-07	1,13E-07	0,028212	0,039809	0,385972	0,077968	0,254544
	3	1	1,634191	5,92E-31	5,84E-31	0,001145	0,698812	0,011167	0,045142	0,1026
	4	1	1,634191	9,89E-30	9,75E-30	0,005188	0,009841	0,047444	0,345492	0,380093
	5	1	1,634191	4,79E-32	4,66E-32	0,569135	0,024612	0,122861	0,055408	0
	6	0,326488	2,860021	0,002549	0,002529	0,377088	0,215931	0,406387	0,452985	0,247648
	7	0,002895	30,37483	0,99668	0,996702	0,000645	0,000353	0,006139	0,000679	0,00291
a	Variable dependiente: ln.precio									

Histograma

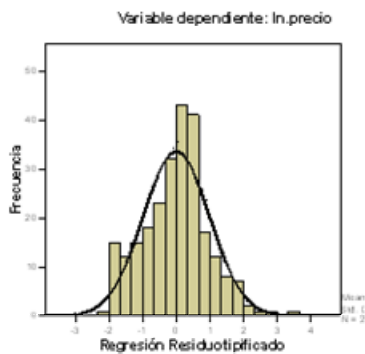


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

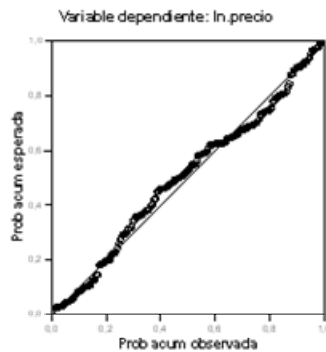
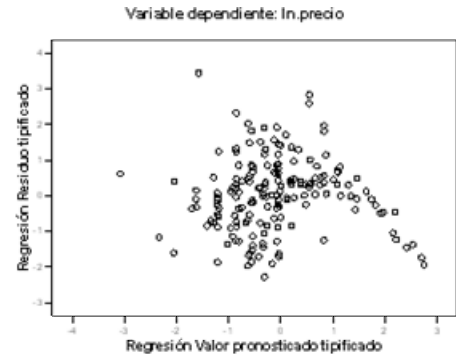


Gráfico de dispersión



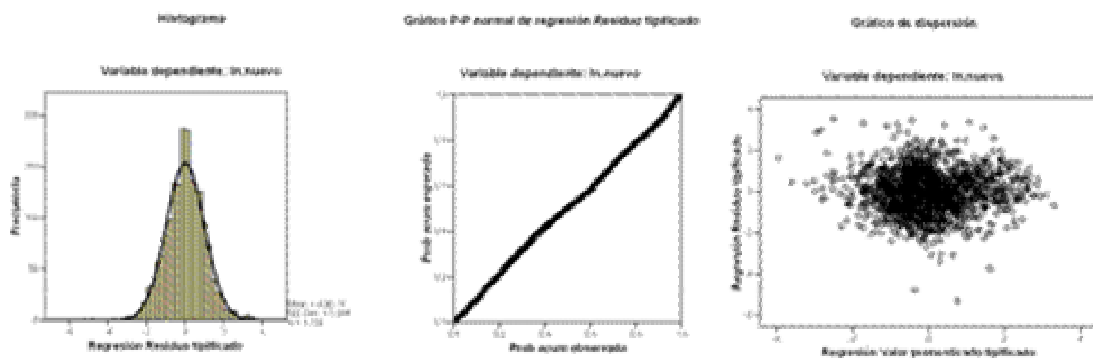
Tablas A.V.IV.2: Resultado del Análisis Factorial para tractores nuevos en Italia.

KMO y prueba de Bartlett		
adecuación muestral de Kaiser-Meyer-		0,55809
Prueba de esfer	Chi-cuadrad	3411,86
	gl	15
	Sig.	0

Matriz de componentes rotados(a)		
	Componente	
	1	2
Ult año fabric	0,943	-0,035
Obsolec3	-0,925	0,040
traccion	0,327	0,274
cabina	0,011	0,829
In.potencia	0,122	0,802
arcobuena	0,417	-0,576

Tablas y gráficos A.V.IV.3: Modelo para tractores nuevos en Italia.

Resumen del modelo(b)							
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación			
1	0,95758	0,917	0,9159	0,1607			
a	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, In.potencia, Marca.14,						
b	Variable dependiente: ln.nuevo						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no		Coeficient	Sig.	Estadísticos de c	
		B	Error típ	Beta		Toleran	FIV
1	(Constant	5,9631	0,0534		111,63	0	
	ln.potenci	0,9084	0,0119	0,6815	76,534	0	0,6169 1,6211
	Obsolc2	-0,002	7E-05	-0,24	-31,62	6E-173	0,847 1,1806
	cabina	0,1987	0,0097	0,1786	20,41	6E-83	0,6385 1,5661
	arcobuena	0,0411	0,0138	0,0243	2,9902	0,0028	0,7405 1,3505
	traccion	0,1739	0,0091	0,1425	19,159	3E-74	0,8837 1,1317
	Marca.1	0,1833	0,0367	0,0636	4,9902	7E-07	0,3015 3,3172
	Marca.2	0,0703	0,0354	0,0262	1,9826	0,0476	0,2796 3,577
	Marca.3	0,1712	0,0349	0,0753	4,9118	1E-06	0,2082 4,8024
	Marca.4	0,354	0,0356	0,14	9,9345	1E-22	0,2463 4,0604
	Marca.5	0,5362	0,0353	0,2275	15,169	8E-49	0,2174 4,5999
	Marca.6	0,2137	0,0326	0,1281	6,5517	8E-11	0,128 7,8117
	Marca.7	0,311	0,0374	0,1062	8,3095	2E-16	0,2993 3,3415
	Marca.8	0,0686	0,0368	0,0214	1,8627	0,0627	0,3709 2,6964
	Marca.9	0,2488	0,0338	0,1166	7,3711	3E-13	0,1956 5,113
	Marca.10	0,2799	0,0352	0,1225	7,9545	3E-15	0,2061 4,853
	Marca.11	0,2065	0,0338	0,0953	6,1064	1E-09	0,2007 4,9827
	Marca.12	0,1772	0,0334	0,0905	5,3043	1E-07	0,168 5,9531
	Marca.13	0,2679	0,0348	0,1163	7,6996	2E-14	0,2145 4,6631
	Marca.14	0,1238	0,04	0,0345	3,0985	0,002	0,3945 2,5346
	Marca.16	0,222	0,0332	0,1167	6,6799	3E-11	0,1602 6,2407
	Marca.17	0,5657	0,0351	0,24	16,113	2E-54	0,2204 4,5371
a	Variable dependiente: ln.nuevo						



Tablas y gráficos A.V.IV.4: Modelo para tractores nuevos en Italia según grupos de potencia clásica del mercado.

Tractores Nuevos Italia. Grupos de Potencia Clásica Tractores pequeños (P<=60 CV)

Resumen del modelo(i)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación				
8	0,9186	0,8438	0,8387	0,1549				
h	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, traccion, Marca.4, Marca							
i	Variable dependiente: ln.nuevo							
Coeficientes(a)								
Modelo	Coeficientes no e		Coeficiente		Sig.	Estadísticos de co		
	B	Error típ	Beta			Tolerand	FIV	
8	(Constan	6,7601	0,1245		54,3	7E-204		
	ln.potenc	0,7573	0,0311	0,5321	24,382	3E-85	0,7025	1,4235
	Obsolc2	-0,0021	0,0001	-0,3488	-17,742	3E-54	0,8659	1,1548
	traccion	0,1696	0,0163	0,2071	10,414	6E-23	0,8459	1,1822
	cabina	0,196	0,0201	0,1955	9,7474	1E-20	0,8318	1,2022
	Marca.2	-0,1217	0,0286	-0,09	-4,2586	2E-05	0,7498	1,3336
	Marca.4	0,1754	0,0562	0,0581	3,1199	0,0019	0,9652	1,0361
	Marca.5	0,4614	0,0393	0,2206	11,728	5E-28	0,9455	1,0576
	Marca.7	0,1336	0,0596	0,0414	2,2425	0,0254	0,98	1,0204
	Marca.8	-0,1357	0,0286	-0,096	-4,7417	3E-06	0,817	1,224
	Marca.9	0,0879	0,0283	0,0599	3,1106	0,002	0,9021	1,1086
	Marca.10	0,1947	0,0404	0,0931	4,8206	2E-06	0,897	1,1149
	Marca.12	0,0539	0,0313	0,0327	1,7232	0,0855	0,9297	1,0756
	Marca.14	-0,1244	0,0369	-0,0643	-3,3696	0,0008	0,9179	1,0894
	Marca.15	-0,2611	0,0351	-0,1556	-7,4423	5E-13	0,7653	1,3068
	Marca.17	0,4811	0,0341	0,2713	14,109	7E-38	0,905	1,1049
a	Variable dependiente: ln.nuevo							

Histograma

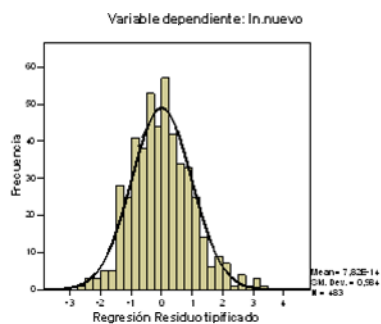


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

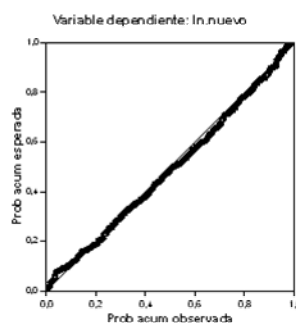
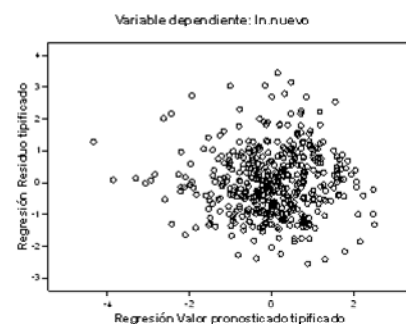


Gráfico de dispersión



**Tractores Nuevos Italia. Grupos de Potencia Clásica
Tractores medianos (60 <P< 90 CV)**

Resumen del modelo(i)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación				
8	0,8628	0,7444	0,7398	0,1603				
h	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, Marca.15, Marca.14, Mar							
i	Variable dependiente: ln.nuevo							
Coeficientes(a)								
Modelo		Coeficientes no e		Coeficie t		Sig.	Estadísticos de cc	
		B	Error típ	Beta			Tolerand	FIV
8	(Consta	6,9545	0,2665		26,097	2E-108		
	ln.poten	0,7326	0,062	0,229	11,807	1E-29	0,8723	1,1464
	Obsolc2	-0,0021	1E-04	-0,4184	-21,324	8E-80	0,8525	1,173
	traccion	0,1641	0,0122	0,2529	13,501	2E-37	0,9356	1,0689
	cabina	0,1873	0,0129	0,2931	14,488	3E-42	0,8017	1,2474
	Arcobue	0,0455	0,0196	0,0464	2,3203	0,0206	0,8201	1,2194
	Marca.2	-0,2454	0,03	-0,1582	-8,1675	1E-15	0,8745	1,1435
	Marca.3	-0,1012	0,0241	-0,0797	-4,1973	3E-05	0,91	1,0989
	Marca.4	0,1517	0,0266	0,1056	5,7013	2E-08	0,9562	1,0458
	Marca.5	0,2604	0,028	0,1725	9,3031	1E-19	0,9545	1,0477
	Marca.8	-0,2181	0,0443	-0,0914	-4,9231	1E-06	0,9517	1,0508
	Marca.1	-0,062	0,0185	-0,0629	-3,3438	0,0009	0,9285	1,077
	Marca.1	-0,1037	0,0472	-0,0403	-2,1971	0,0283	0,9762	1,0244
	Marca.1	-0,2849	0,1139	-0,0455	-2,5017	0,0126	0,993	1,007
	Marca.1	0,3231	0,0227	0,2801	14,206	7E-41	0,844	1,1848
a	Variable dependiente: ln.nuevo							

Histograma

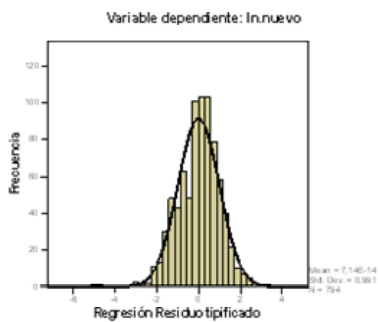


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

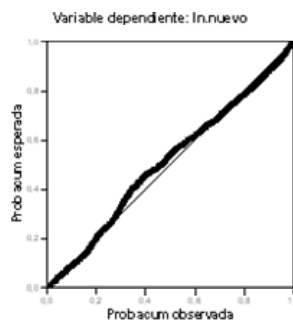
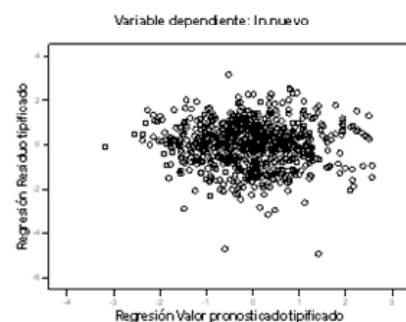


Gráfico de dispersión



Tractores Nuevos Italia. Grupos de Potencia Clásica Tractores grandes (P >= 90 CV)

Resumen del modelo(g)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
6	0,9488	0,9002	0,8969	0,1399			
f	Variables predictoras: (Constante), Obsolec3, Marca.17, Marca.11, cab						
g	Variable dependiente: ln.nuevo						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no e	Coeficient	Sig.	Estadísticos de cc		
		B	Error típ	Beta	Tolerand	FIV	
6	(Constan	5,8848	0,1234		47,707	2E-173	
	ln.poten	0,977	0,0263	0,6345	37,166	5E-136	0,8003 1,2496
	Obsolec2	-0,0013	0,0003	-0,1892	-3,8191	0,0002	0,095 10,524
	traccion	0,1523	0,0244	0,1036	6,2342	1E-09	0,8451 1,1833
	cabina	0,2326	0,0195	0,2141	11,95	1E-28	0,7265 1,3764
	Arcobue	0,177	0,0436	0,0686	4,0552	6E-05	0,8144 1,2279
	Marca.4	0,0731	0,0253	0,0476	2,8849	0,0041	0,8579 1,1657
	Marca.5	0,2692	0,0239	0,1922	11,258	6E-26	0,8001 1,2498
	Marca.7	0,0985	0,0283	0,0568	3,4763	0,0006	0,8721 1,1467
	Marca.10	0,0863	0,0242	0,0593	3,5721	0,0004	0,8456 1,1826
	Marca.11	-0,0533	0,0295	-0,0288	-1,8047	0,0718	0,9176 1,0898
	Marca.12	-0,0806	0,0273	-0,0479	-2,9554	0,0033	0,8866 1,1278
	Marca.13	0,0658	0,0251	0,0433	2,6195	0,0091	0,8523 1,1732
	Marca.14	0,2534	0,0406	0,0982	6,2339	1E-09	0,9393 1,0647
	Obsolec	-0,0105	0,0049	-0,1077	-2,1609	0,0313	0,0939 10,648
a	Variable dependiente: ln.nuevo						

Histograma

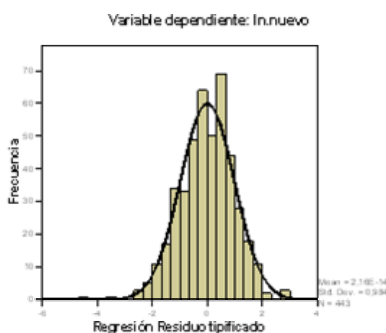


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

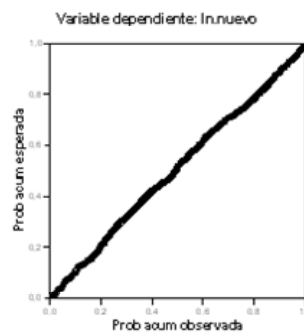
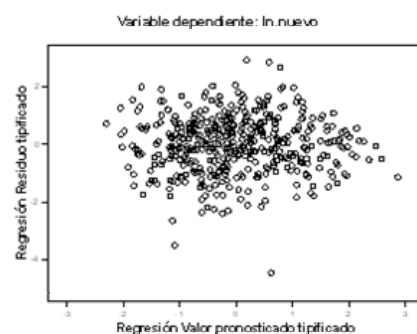


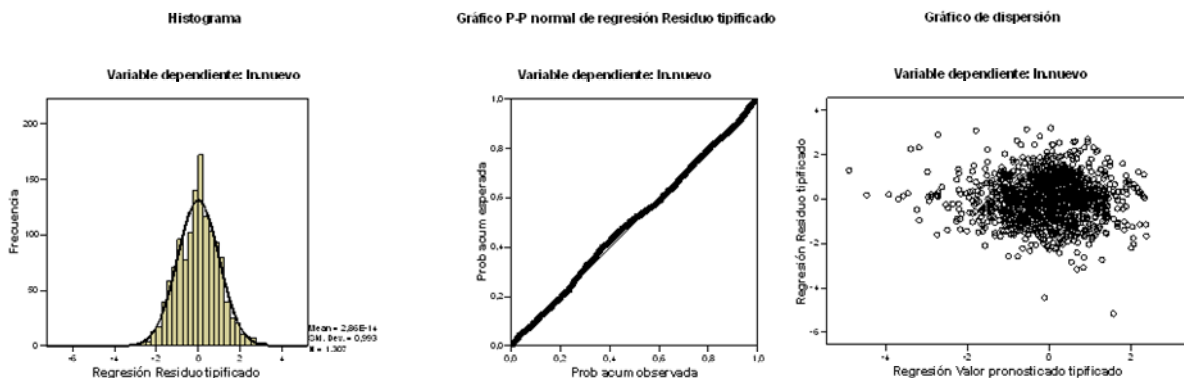
Gráfico de dispersión



Tablas y gráficos A.V.IV.5: Modelo para tractores nuevos en Italia según grupos de potencia clásica del mercado.

Tractores Nuevos Italia. Grupos de Potencia Cluster 3 grupos Tractores pequeños (P<=90 CV)

Resumen del modelo(f)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación				
5	0,91943	0,84535	0,84331	0,16112				
e	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, Marca.15, Marca.14, Marca.7, Ma							
f	Variable dependiente: ln.nuevo							
Coeficientes(a)								
Modelo	Coeficientes no est.		Coeficient		Sig.	Estadísticos de colli		
	B	Error típ.	Beta			Toleranci	FIV	
5	(Constant	6,66568	0,07876		84,6345	0		
	ln.potenci	0,79122	0,01869	0,54774	42,3238	4E-246	0,71633	1,39601
	Obsolc2	-0,0021	7,7E-05	-0,3304	-27,781	2E-133	0,8483	1,17883
	traccion	0,161	0,00973	0,18972	16,5412	7E-56	0,91201	1,09648
	cabina	0,1894	0,01094	0,21884	17,3161	1,5E-60	0,75116	1,33128
	Arcobuen	0,02945	0,01433	0,02589	2,05557	0,04003	0,75603	1,3227
	Marca.2	-0,1641	0,02094	-0,095	-7,8372	9,6E-15	0,81708	1,22387
	Marca.3	-0,0429	0,02063	-0,0241	-2,0798	0,03774	0,8965	1,11545
	Marca.4	0,18974	0,02281	0,09363	8,3189	2,2E-16	0,94713	1,05582
	Marca.5	0,33824	0,02304	0,16545	14,6786	3,2E-45	0,94435	1,05893
	Marca.7	0,08077	0,02782	0,03249	2,90355	0,00375	0,95813	1,0437
	Marca.8	-0,1692	0,02423	-0,0821	-6,9861	4,5E-12	0,86975	1,14975
	Marca.9	0,04977	0,01808	0,03191	2,75261	0,006	0,89272	1,12017
	Marca.10	0,05393	0,02162	0,02903	2,49486	0,01273	0,8864	1,12816
	Marca.13	0,05852	0,02083	0,03194	2,80968	0,00503	0,92839	1,07713
	Marca.14	-0,1226	0,02967	-0,0466	-4,1332	3,8E-05	0,94457	1,05868
	Marca.15	-0,2912	0,03353	-0,1054	-8,6839	1,1E-17	0,8141	1,22835
	Marca.17	0,38462	0,01931	0,23689	19,9138	3,8E-77	0,84785	1,17946
a	Variable dependiente: ln.nuevo							



Tractores Nuevos Italia. Grupos de Potencia Cluster 3 grupos Tractores medianos (90<P<=155 CV)

Resumen del modelo(j)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error típ. de la estimación				
9	0,92494	0,85551	0,85019	0,13229				
i	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, In.potencia, Arcobuena, Marca.11							
j	Variable dependiente: ln.nuevo							
Coeficientes(a)								
Modelo		Coeficientes no est.		Coeficiente t	Sig.	Estadísticos de colinealidad		
		B	Error típ.	Beta		Tolerancia	FIV	
9	(Constante)	5,4258	0,25093	21,6223	4,4E-63			
	ln.potencia	1,07925	0,05443	0,46824	19,8293	0,86668	1,15383	
	Obsolec3	-0,0124	0,00542	-0,167	-2,2961	0,02236	0,09133	10,949
	Obsolc2	-0,0013	0,00038	-0,2423	-3,3423	0,00094	0,09193	10,8783
	traccion	0,16192	0,02749	0,14215	5,88974	1E-08	0,82962	1,20537
	cabina	0,23424	0,01958	0,29627	11,9618	3,3E-27	0,78773	1,26947
	Arcobuen	0,13176	0,04508	0,07132	2,92279	0,00373	0,81154	1,23222
	Marca.5	0,28554	0,02779	0,23951	10,2741	2,1E-21	0,88923	1,12457
	Marca.7	0,11384	0,03121	0,08371	3,64731	0,00031	0,91745	1,08998
	Marca.11	-0,0763	0,02867	-0,0597	-2,6608	0,00822	0,96106	1,04051
	Marca.12	-0,1301	0,02965	-0,0998	-4,3876	1,6E-05	0,93458	1,07
	Marca.17	0,2055	0,04337	0,10624	4,73879	3,3E-06	0,96153	1,04001
a	Variable dependiente: ln.nuevo							

Histograma

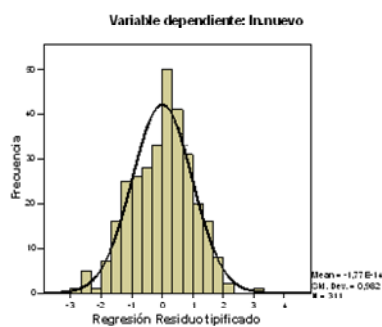


Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado

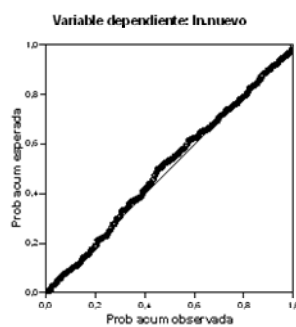
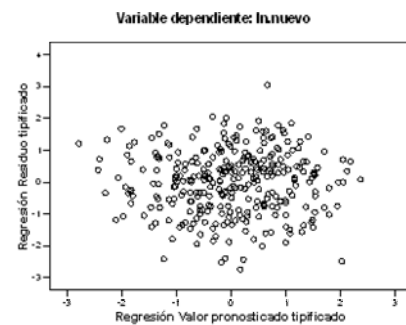
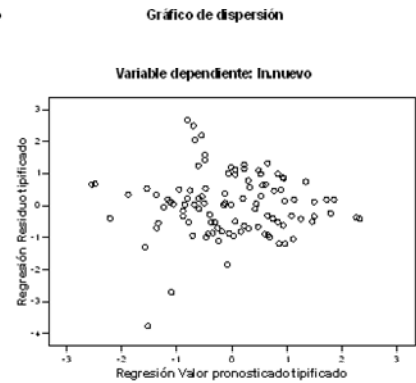
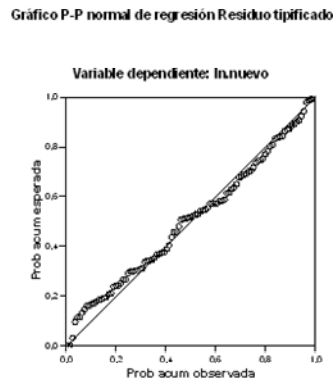
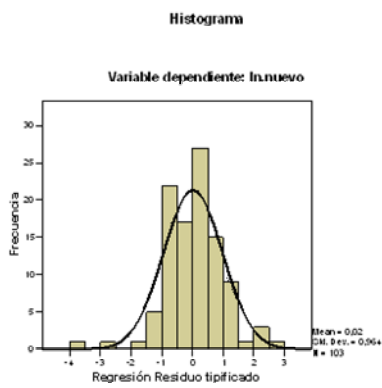


Gráfico de dispersión



**Tractores Nuevos Italia. Grupos de Potencia Cluster 3 grupos
Tractores grandes (P>155 CV)**

Resumen del modelo(h)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación				
7	0,8793	0,77317	0,74544	0,13831				
g	Variables predictoras: (Constante), Marca.17, Marca.11, Marca.14, Marca.9, Ma							
h	Variable dependiente: ln.nuevo							
Coeficientes(a)								
Modelo		Coeficientes no est.		Coeficient		Sig.	Estadísticos de colli	
		B	Error típ.	Beta			Toleranci	FIV
7	(Constant	6,76508	0,54905		12,3214	5,1E-21		
	ln.potenci	0,9186	0,10272	0,54235	8,94277	4,5E-14	0,68525	1,45933
	Obsolec3	-0,0292	0,0039	-0,4311	-7,4813	4,7E-11	0,75921	1,31716
	Marca.3	-0,2051	0,04918	-0,2332	-4,1711	7E-05	0,80605	1,24062
	Marca.6	-0,1312	0,0561	-0,1216	-2,338	0,0216	0,93237	1,07253
	Marca.7	-0,1067	0,056	-0,0989	-1,9058	0,05986	0,93559	1,06884
	Marca.9	-0,2241	0,07252	-0,1595	-3,0909	0,00266	0,94662	1,05639
	Marca.11	-0,2375	0,10055	-0,1207	-2,3623	0,02031	0,96509	1,03617
	Marca.12	-0,1524	0,05735	-0,1412	-2,6571	0,00933	0,89229	1,12071
	Marca.14	-0,191	0,08264	-0,1183	-2,3106	0,02314	0,96197	1,03953
	Marca.16	-0,2429	0,05268	-0,2394	-4,6099	1,3E-05	0,93489	1,06965
	Marca.17	0,16178	0,08409	0,1002	1,92386	0,05753	0,92916	1,07624
a	Variable dependiente: ln.nuevo							



V.V- RESUMEN DE LOS ESTADÍSTICOS DE LA VARIABLE VALOR NUEVO POR MARCAS.

RESUMEN DE LOS VALORES POR MARCAS: según el valor como nuevo de los tractores italianos								
	Nº Datos	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Moda	Desv. típ.	Varianza
Marca 1	80	9.631	51.479	23.011	21.355	9.631	8.413	70.781.908
Marca 2	77	5.980	29.662	16.330	16.217	5.980	5.251	27.571.101
Marca 3	109	12.188	113.413	34.151	25.926	17.146	22.369	500.375.135
Marca 4	87	10.484	122.193	42.452	38.543	10.484	23.321	543.883.131
Marca 5	118	11.390	147.928	60.323	54.770	29.742	30.642	938.913.551
Marca 6	244	10.256	106.415	27.121	23.018	19.553	15.279	233.451.880
Marca 7	65	17.198	106.415	39.932	33.156	53.711	22.001	484.052.238
Marca 8	63	7.550	26.018	16.128	16.147	24.497	4.801	23.051.256
Marca 9	127	11.950	79.870	32.077	28.650	21.303	14.610	213.450.481
Marca 10	108	13.571	146.485	44.386	32.300	43.284	30.613	937.154.096
Marca 11	151	10.954	76.151	27.276	24.668	12.653	11.679	136.392.512
Marca 12	182	11.971	100.766	27.820	24.704	28.834	12.793	163.665.941
Marca 13	133	12.250	114.808	32.743	27.651	26.638	19.139	366.290.356
Marca 14	53	11.087	101.063	28.070	19.731	14.632	19.843	393.759.848
Marca 15	29	4.451	20.908	10.806	8.593	4.451	5.260	27.662.869
Marca 16	184	9.272	125.473	31.353	26.202	24.480	18.485	341.696.442
Marca 17	101	22.352	104.995	45.573	42.865	55.674	15.875	252.000.253
Promedio	112	11.326	92.591	31.738	27.323	23.688	16.493	332.597.235
máx	244	22.352	147.928	60.323	54.770	55.674	30.642	938.913.551
min	29	4.451	20.908	10.806	8.593	4.451	4.801	23.051.256

V.VI- EVOLUCIÓN DEL VALOR DEL TRACTOR NUEVO EN ITALIA.

$$V_{Obs_2} = V_{Obs_1} * e^{-Coeficiente_i * (Obs_2 - Obs_1) - Coeficiente_j * (Obs_2^2 - Obs_1^2)}$$

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17
Obsol			-0,015		-0,0399		-0,0272			-0,0355					-0,0278		-0,0175
Obsol^2	-0,002	-0,002		-0,0026		-0,0023		-0,0022	-0,0017		-0,0017	-0,0024	-0,0023				-0,0014
Obsolec	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17
0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	99,75%	99,82%	98,48%	99,74%	96,09%	99,77%	97,32%	99,78%	99,83%	96,52%	99,83%	99,76%	99,77%	97,26%	98,27%	99,86%	99,86%
2	99,02%	99,28%	96,98%	98,95%	92,33%	99,07%	94,71%	99,11%	99,34%	93,15%	99,33%	99,03%	99,10%	94,59%	96,57%	99,45%	99,45%
3	97,82%	98,39%	95,50%	97,65%	88,72%	97,92%	92,16%	98,00%	98,51%	89,91%	98,50%	97,83%	97,98%	92,00%	94,90%	98,76%	98,76%
4	96,15%	97,15%	94,05%	95,85%	85,26%	96,33%	89,69%	96,48%	97,37%	86,77%	97,34%	96,18%	96,43%	89,47%	93,25%	97,80%	97,80%
5	94,05%	95,58%	92,61%	93,60%	81,92%	94,33%	87,28%	94,55%	95,93%	83,75%	95,88%	94,09%	94,48%	87,02%	91,64%	96,59%	96,59%
6	91,54%	93,70%	91,20%	90,91%	78,72%	91,93%	84,94%	92,25%	94,19%	80,83%	94,12%	91,60%	92,15%	84,63%	90,05%	95,12%	95,12%
7	88,67%	91,53%	89,81%	87,84%	75,64%	89,18%	82,66%	89,60%	92,18%	78,01%	92,09%	88,74%	89,47%	82,31%	88,49%	93,42%	93,42%
8	85,47%	89,08%	88,45%	84,42%	72,69%	86,11%	80,45%	86,63%	89,91%	75,29%	89,79%	85,56%	86,47%	80,05%	86,96%	91,50%	91,50%
9	81,97%	86,39%	87,10%	80,71%	69,85%	82,76%	78,29%	83,40%	87,40%	72,67%	87,26%	82,09%	83,19%	77,86%	85,46%	89,36%	89,36%
10	78,24%	83,47%	85,77%	76,75%	67,11%	79,17%	76,19%	79,92%	84,68%	70,14%	84,51%	78,37%	79,68%	75,72%	83,98%	87,03%	87,03%
11	74,31%	80,37%	84,47%	72,60%	64,49%	75,38%	74,14%	76,24%	81,78%	67,69%	81,58%	74,46%	75,97%	73,65%	82,52%	84,53%	84,53%
12	70,23%	77,10%	83,18%	68,31%	61,97%	71,43%	72,15%	72,41%	78,71%	65,34%	78,48%	70,40%	72,10%	71,63%	81,10%	81,87%	81,87%
13	66,05%	73,69%	81,91%	63,94%	59,55%	67,38%	70,22%	68,47%	75,50%	63,06%	75,25%	66,24%	68,12%	69,66%	79,69%	79,08%	79,08%
14	61,82%	70,18%	80,66%	59,53%	57,22%	63,26%	68,33%	64,44%	72,19%	60,86%	71,91%	62,03%	64,07%	67,75%	78,31%	76,17%	76,17%
15	57,57%	66,60%	79,44%	55,13%	54,98%	59,12%	66,50%	60,39%	68,79%	58,74%	68,49%	57,79%	59,98%	65,89%	76,96%	73,16%	73,16%

ANEJOS. CAPÍTULO 7

ANEJOS. Capítulo 7.**383**

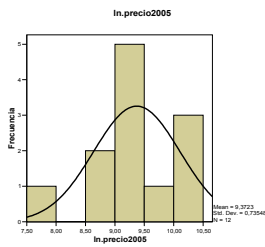
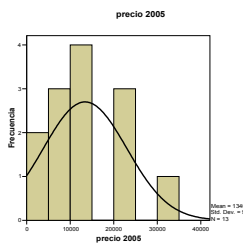
ANEXO VI: ESTUDIO DE DATOS Y SUPUESTOS PARA COSECHADORAS USADAS Y NUEVOS EN ESPAÑA E ITALIA.	387
VI.I.- GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES Y TRANSFORMADAS DE LAS COSECHADORAS EN ESPAÑA E ITALIA.	387
Gráficos A.VI.I.1: Histogramas para las variables originales y transformadas de Cosechadoras usadas en España.	387
Gráficos A.VI.I.2: Histogramas para las variables originales y transformadas de Cosechadoras usadas en Italia.	388
Gráficos A.VI.I.3: Diagramas de dispersión para las variables originales y transformadas de Cosechadoras usadas en Italia.	389
Gráficos A.VI.I.4: Histogramas para las variables originales de Cosechadoras nuevas en Italia.	390
Gráficos A.VI.I.5: Diagramas de dispersión del valor respecto de las variables originales de Cosechadoras nuevas en Italia.	391
Gráficos A.VI.I.6: Histogramas para las variables transformadas (ln) de Cosechadoras nuevas en Italia.	392
Gráficos A.VI.I.7: Diagramas de dispersión del valor respecto de las variables transformadas de Cosechadoras nuevas en Italia.	393
VI.II.- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA COSECHADORAS USADOS EN ESPAÑA.	395
VI.III.- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA COSECHADORAS USADOS EN ITALIA.	396
Gráficos A.VI.III.1: Resultados SPSS del modelo para Cosechadoras usadas en Italia.	396
Tablas A.VI.III.2: Resultados SPSS del modelo para Cosechadoras usadas en Italia según marcas.	397
VI.IV.- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA COSECHADORAS NUEVAS EN ITALIA.	399
Tabla A.VI.IV.1: Matriz de correlaciones para cosechadoras nuevas en Italia	399
Tabla A.VI.IV.2: Análisis factorial para cosechadoras nuevas en Italia.	400
Tabla A.VI.IV.3: Modelo general para cosechadoras nuevas en Italia.	401
Tablas A.VI.IV.4: Resultados SPSS del modelo para Cosechadoras nuevas en Italia según marcas.	402

ANEXO VI: ESTUDIO DE DATOS Y SUPUESTOS PARA COSECHADORAS USADAS Y NUEVOS EN ESPAÑA E ITALIA.

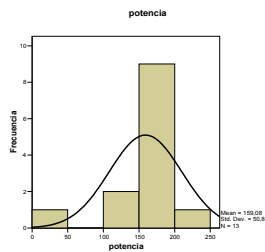
VI.I.- GRÁFICOS PARA EL ESTUDIO DE SUPUESTOS DE NORMALIDAD PARA LAS VARIABLES ORIGINALES Y TRANSFORMADAS DE LAS COSECHADORAS EN ESPAÑA E ITALIA.

Gráficos A.VI.I.1: Histogramas para las variables originales y transformadas de Cosechadoras usadas en España.

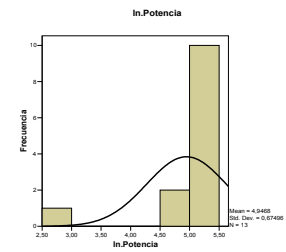
PRECIO NUEVO



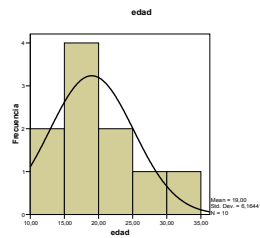
POTENCIA



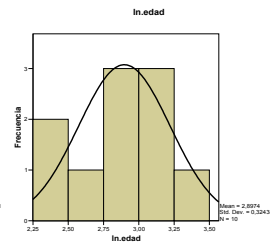
LN(POTENCIA)



EDAD

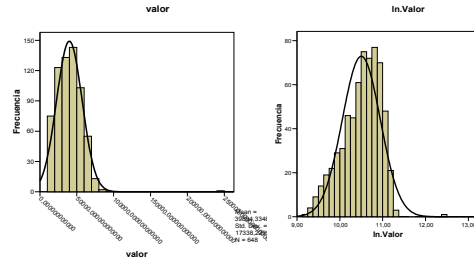


LN(EDAD)

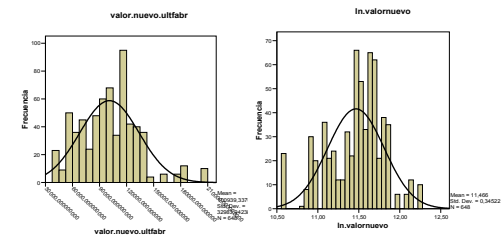


Gráficos A.VI.I.2: Histogramas para las variables originales y transformadas de Cosechadoras usadas en Italia.

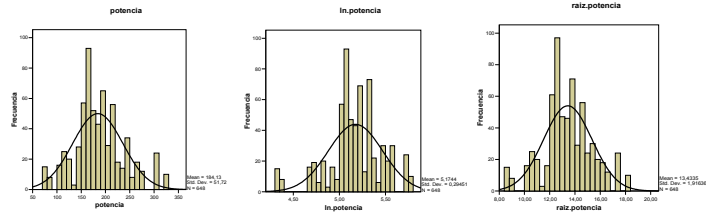
VALOR



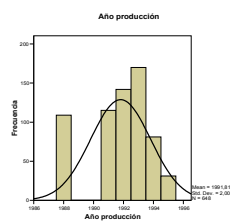
VALOR NUEVO EL ÚLTIMO AÑO DE FABRICACIÓN



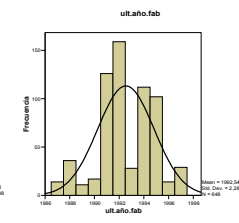
POTENCIA



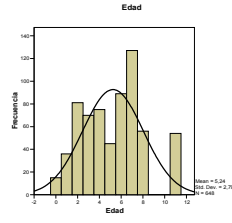
AÑO DE PRODUCCIÓN



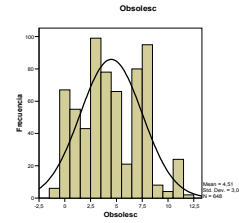
ULTIMO AÑO DE FABRICACIÓN



EDAD

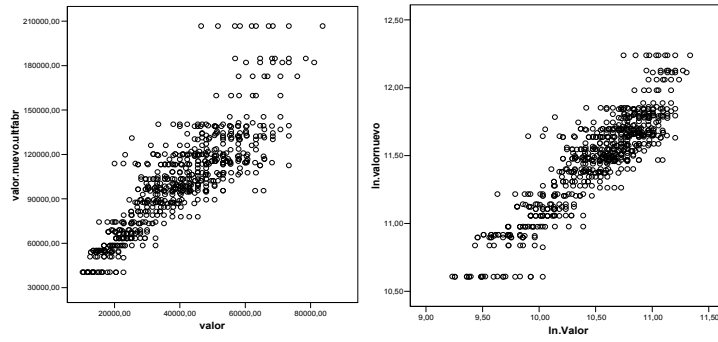


OBSOLESCENCIA

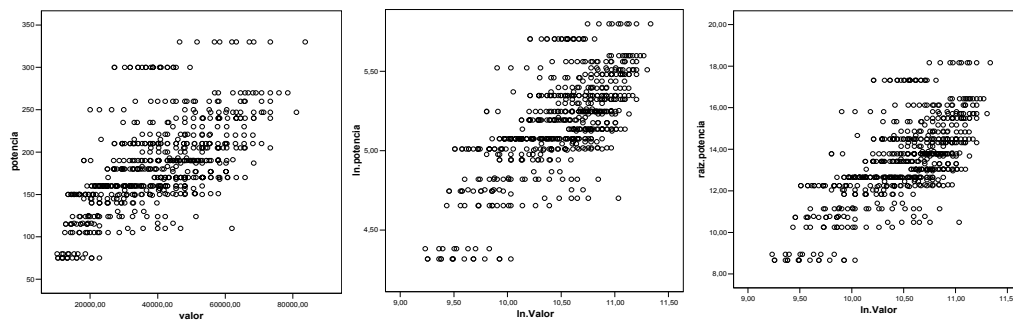


Gráficos A.VI.I.3: Diagramas de dispersión para las variables originales y transformadas de Cosechadoras usadas en Italia.

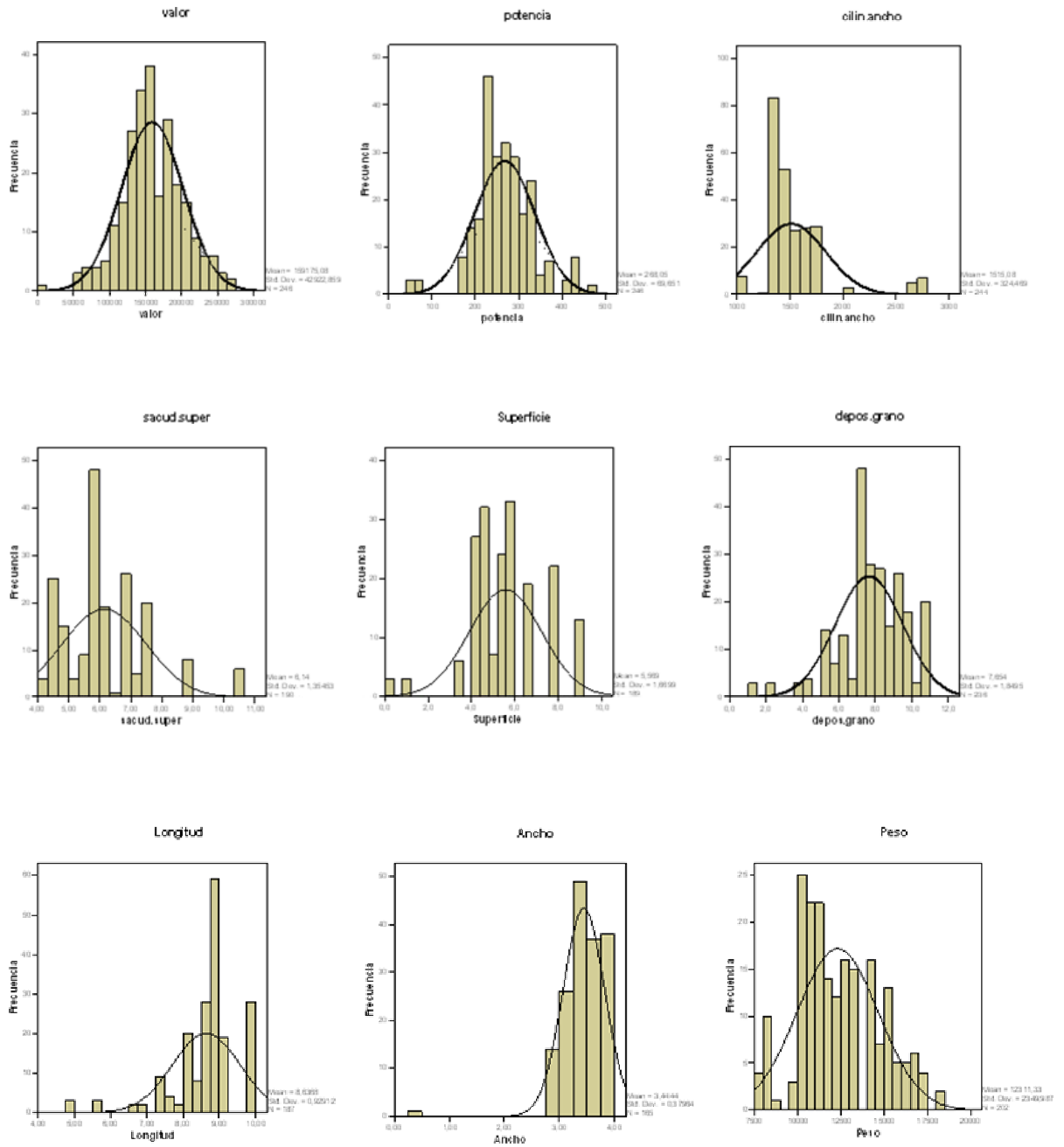
VALOR - VALOR NUEVO.



VALOR - POTENCIA

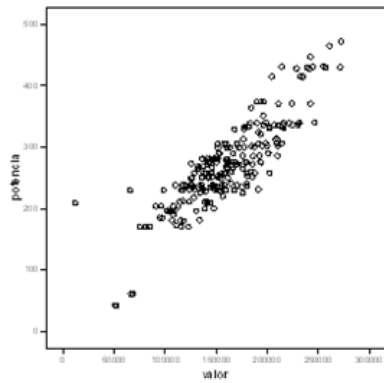


Gráficos A.VI.I.4: Histogramas para las variables originales de Cosechadoras nuevas en Italia.

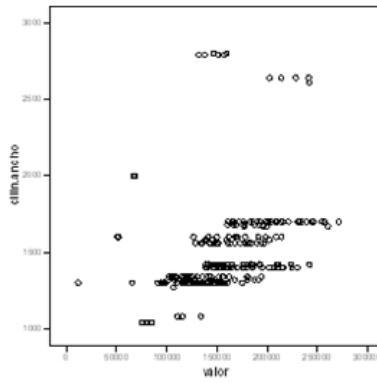


Gráficos A.VI.I.5: Diagramas de dispersión del valor respecto de las variables originales de Cosechadoras nuevas en Italia.

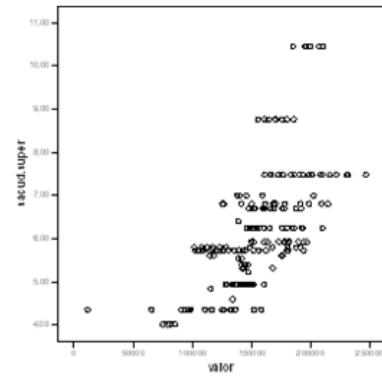
Potencia



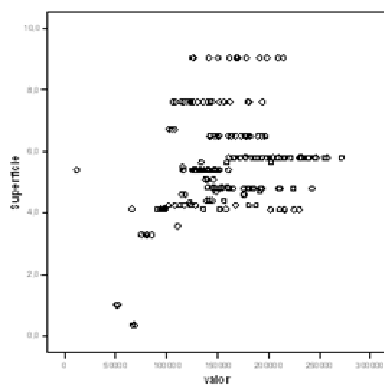
Cilind.ancho



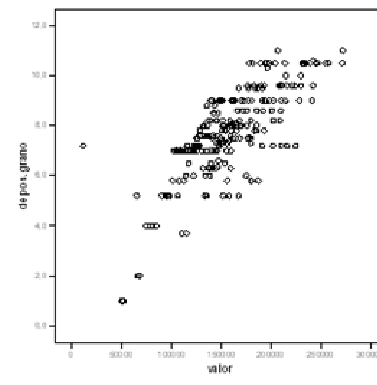
Sacud.superf



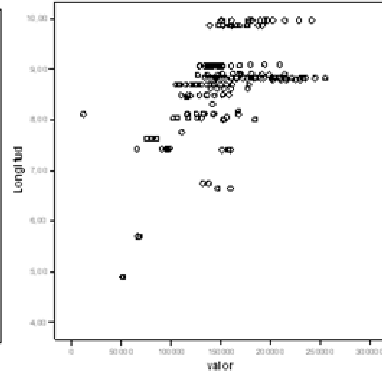
Superficie



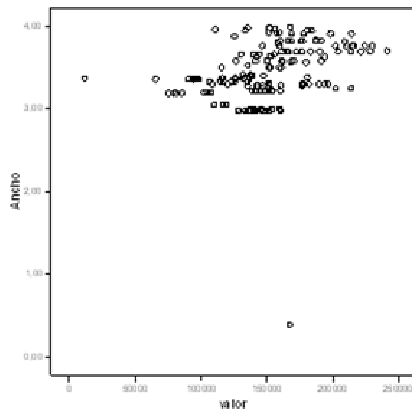
Depost.grano



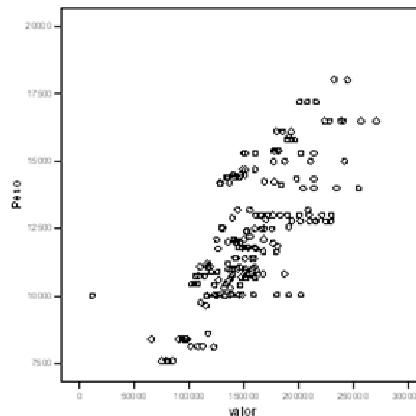
Longitud



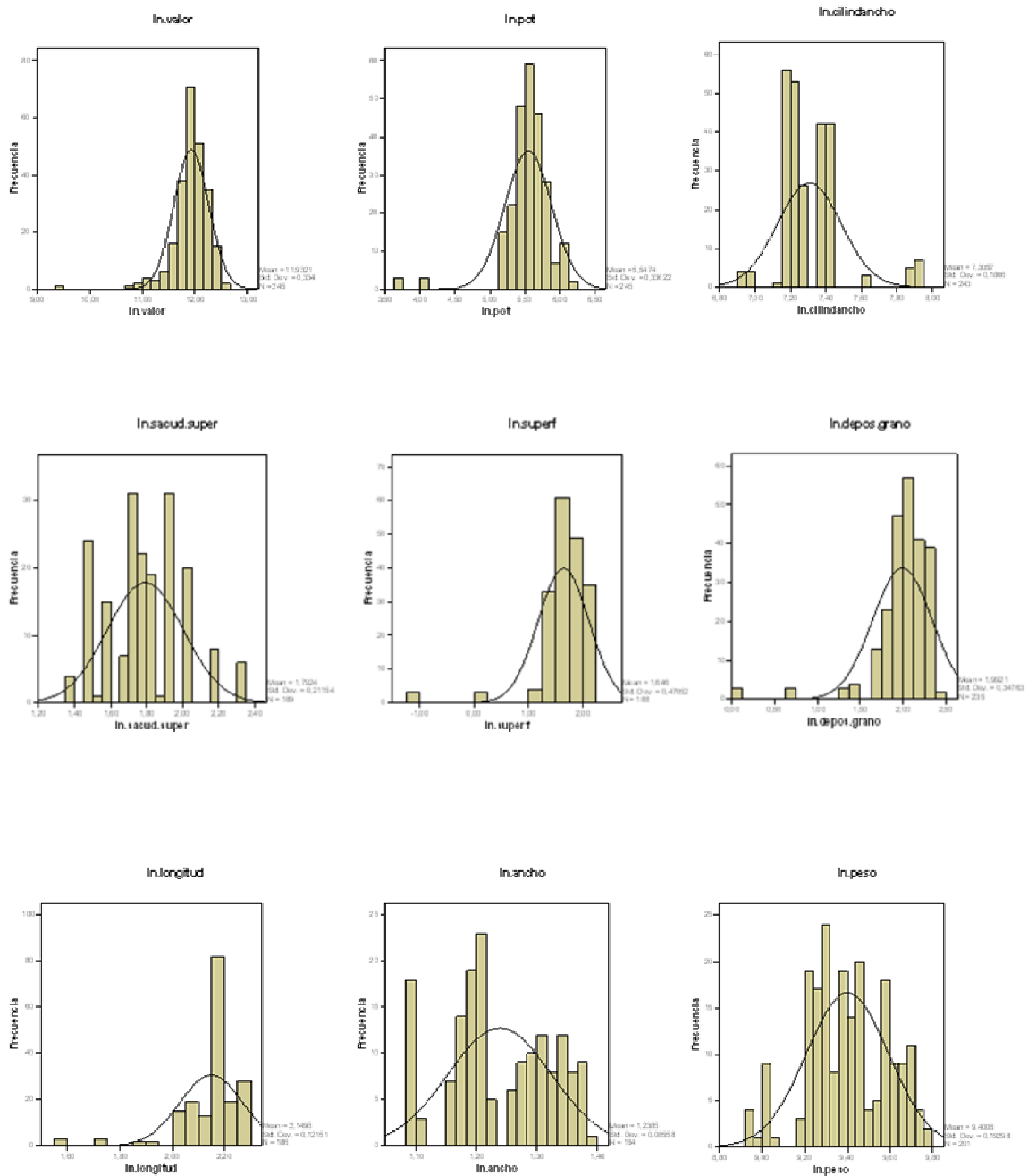
Ancho



Peso

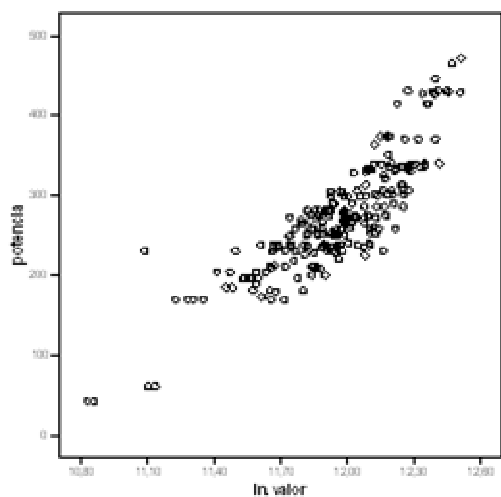


Gráficos A.VI.I.6: Histogramas para las variables transformadas (ln) de Cosechadoras nuevas en Italia.

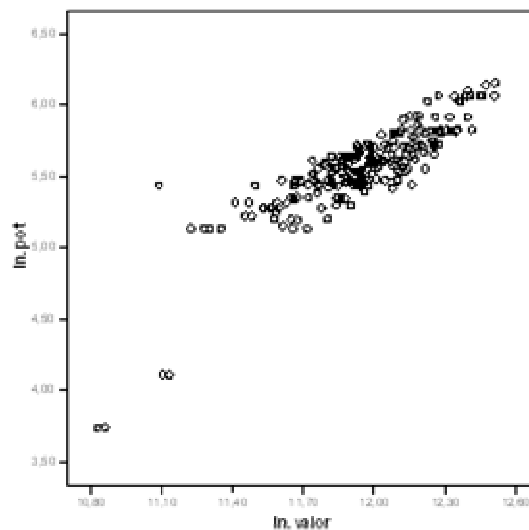


Gráficos A.VI.I.7: Diagramas de dispersión del valor respecto de las variables transformadas de Cosechadoras nuevas en Italia.

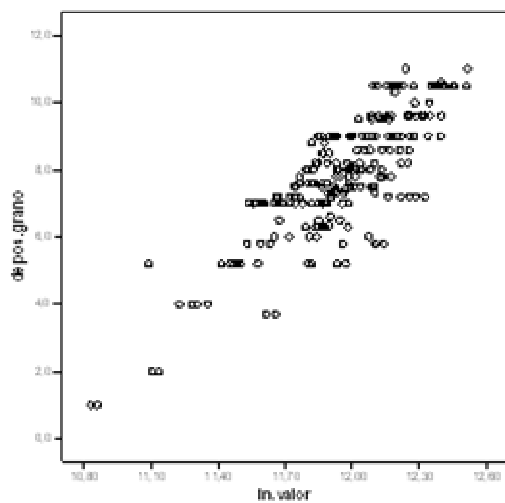
Potencia



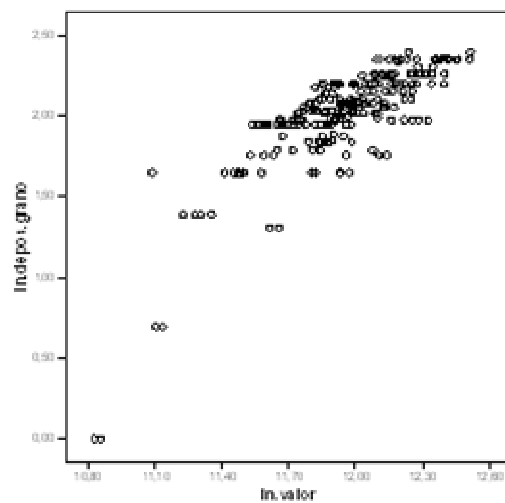
Ln. Potencia



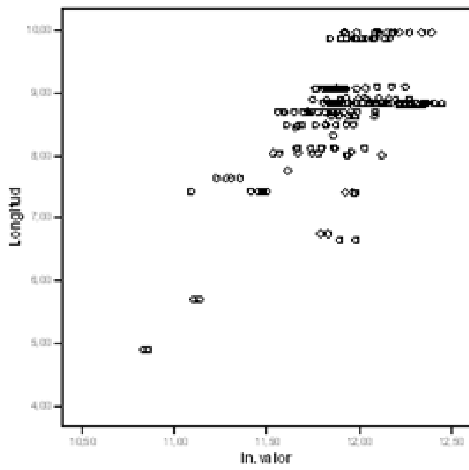
Depost.grano



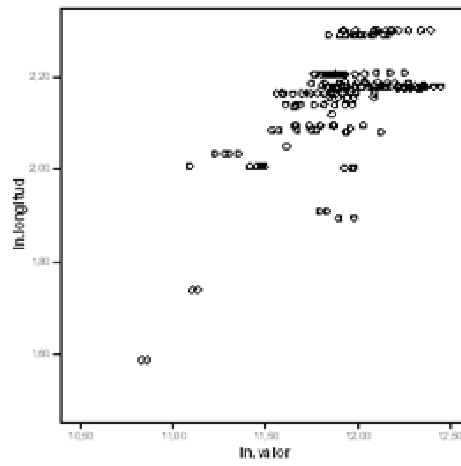
Ln. Depost.grano



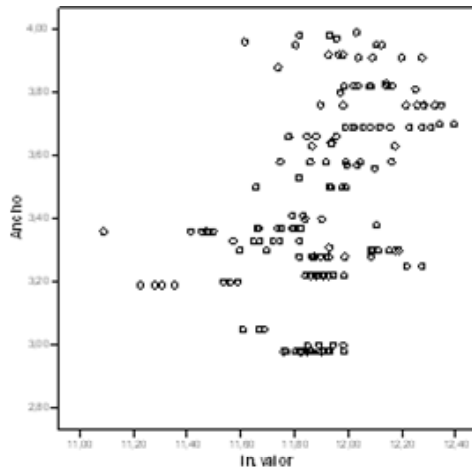
Longitud



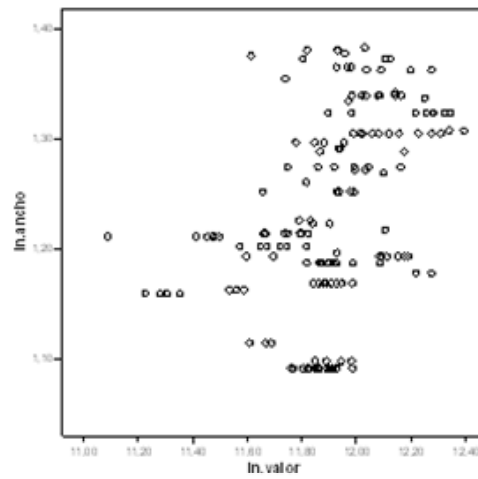
Ln. Longitud



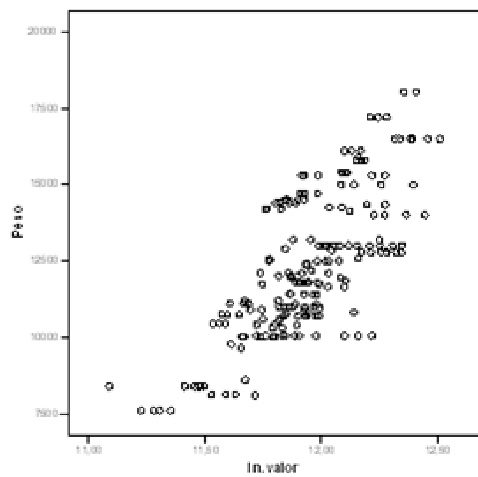
Ancho



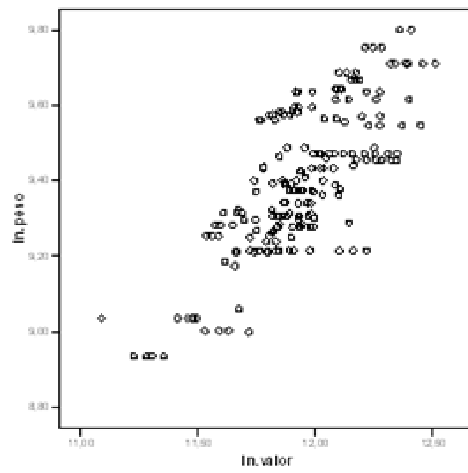
Ln. Ancho



Peso



Ln. Peso



VI.II.- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA COSECHADORAS USADOS EN ESPAÑA.

Regresión Cosechadoras usadas en España

Resumen del modelo(d)							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación			
1	0,9189692	0,8445043	0,7512069	0,2781789			
2	0,91466	0,8366028	0,7821371	0,2603134			
3	0,9073012	0,8231955	0,7979378	0,2506961			
a	Variables predictoras: (Constante), edad2, potencia, edad						
b	Variables predictoras: (Constante), potencia, edad						
c	Variables predictoras: (Constante), edad						
d	Variable dependiente: ln.precio2005						
Coeficientes(a)							
Modelo		Coeficientes no estandar		Coeficientes t		Sig.	
		B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	11,60957	1,5409545		7,5340121	0,0006524	
	edad	-0,1979081	0,2126945	-1,6925802	-0,9304805	0,3948306	
	potencia	0,0026155	0,0031612	0,2744779	0,827351	0,4457146	
	edad2	0,003217	0,0063821	0,9913901	0,504057	0,6356412	
2	(Constante)	10,968593	0,8144399		13,467652	1,039E-05	
	edad	-0,0917705	0,0280837	-0,7848541	-3,2677528	0,0170822	
	potencia	0,0016058	0,0022887	0,1685248	0,7016556	0,5091811	
3	(Constante)	11,484	0,3387652		33,899588	5,037E-09	
	edad	-0,1060879	0,0185828	-0,9073012	-5,7089196	0,0007286	
a	Variable dependiente: ln.precio2005						
Diagnósticos de colinealidad(a)							
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de co	Proporciones de la varianza			
				(Constante)	edad	potencia	edad2
1	1	3,7026761	1	0,0002598	4,092E-05	0,0017937	9,996E-05
	2	0,2857275	3,5998286	0,0004189	0,0001315	0,051906	0,0020984
	3	0,0112138	18,171112	0,1991543	3,011E-05	0,6533751	0,0177949
	4	0,0003826	98,380285	0,8001671	0,9997975	0,2929251	0,9800067
2	1	2,8523779	1	0,0013875	0,0033068	0,0054695	
	2	0,1402764	4,5093213	0,0004352	0,0900609	0,1910474	
	3	0,0073457	19,705466	0,9981773	0,9066323	0,8034831	
3	1	1,9690979	1	0,015451	0,015451		
	2	0,0309021	7,9825165	0,984549	0,984549		
a	Variable dependiente: ln.precio2005						

Histograma

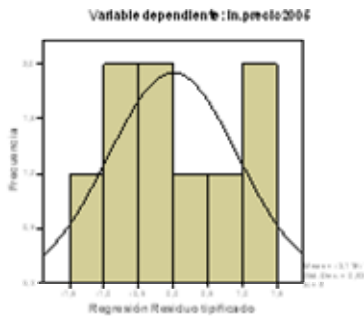


Gráfico RPNormal de regresión Residuo tipificado

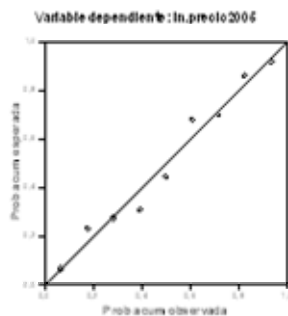
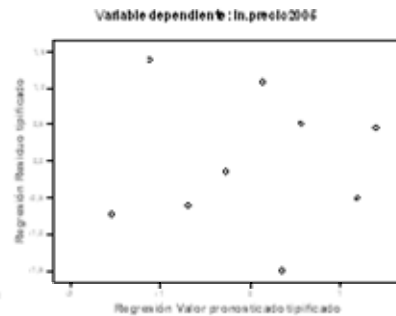


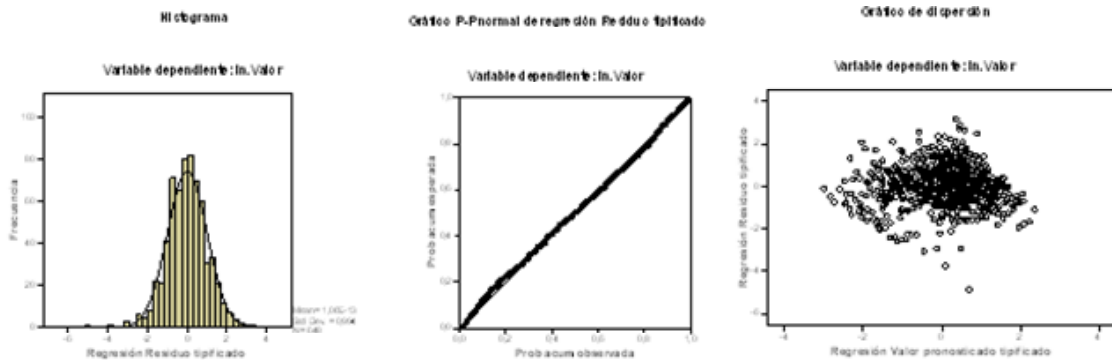
Gráfico de dispersión



VI.III.- RESULTADOS SPSS DEL MODELO PARA COSECHADORAS USADOS EN ITALIA.

Gráficos A.VI.III.1: Resultados SPSS del modelo para Cosechadoras usadas en Italia.

Resumen del modelo(b)												
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación								
1	0,952433427	0,9071	0,906	0,134								
a Variables predictoras: (Constante), marca.7, marca.3, marca.4, Edad, marca.2, In.valornuevo, marca.6, marca.5												
b Variable dependiente: In.Valor												
Coeficientes(a)												
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficiente estandarizado	Sig.	Correlaciones			Estadísticos de colinealidad			
		B	Error típ.	Beta		Orden	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	-1,228	0,1958		-6,269	7E-10						
	In.valornuevo	1,0314	0,0169	0,8149	61,208	2E-269	0,8883	0,9243	0,7379	0,82	1,2194	
	Edad	-0,055	0,002	-0,353	-27,19	1E-108	-0,54	-0,732	-0,328	0,8614	1,1609	
	marca.2	0,1401	0,0257	0,1372	5,4598	7E-08	0,0921	0,2111	0,0658	0,2302	4,3432	
	marca.3	0,1766	0,0291	0,1181	6,0761	2E-09	0,2521	0,2337	0,0733	0,3846	2,6004	
	marca.4	0,2153	0,0282	0,153	7,6345	8E-14	0,0821	0,2891	0,092	0,3617	2,7649	
	marca.5	0,2117	0,0254	0,2141	8,3435	4E-16	-0,194	0,3134	0,1006	0,2207	4,53	
	marca.6	0,2509	0,026	0,2359	9,6342	1E-20	-0,054	0,3561	0,1161	0,2424	4,1251	
	marca.7	0,2716	0,0415	0,0965	6,5505	1E-10	-0,083	0,2508	0,079	0,6693	1,494	
a Variable dependiente: In.Valor												
Diagnósticos de colinealidad(a)												
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de la varianza								
				(Consta	In.valorr	Edad	marca.2	marca.3	marca.4	marca.5	marca.6	marca.7
1	1	3,7936	1	5E-05	5E-05	0,0115	0,0029	0,0019	0,0024	0,003	0,0031	0,0015
	2	1,0158	1,9325	2E-06	2E-06	0,0024	0,0054	0,1671	0,0061	0,0003	0,0345	0,1656
	3	1	1,9477	1E-08	1E-08	0,0331	0,0065	0,0032	0,1083	0,0063	0,0531	
	4	1	1,9477	5E-32	4E-32	8E-32	0,0733	0,0886	0,0009	0,0034	0,0576	0
	5	1	1,9477	8E-31	8E-31	7E-31	0,0082	0,0304	0,0093	0,0022	0,0436	0,3879
	6	1	1,9477	8E-32	6E-32	4E-31	0,0113	0,0221	0,2674	0,0026	3E-05	0,0176
	7	0,1548	4,9505	0,0003	0,0004	0,93	0,0158	0,0002	0,0121	0,0253	0,0473	0,0591
	8	0,0354	10,351	0,0033	0,0035	0,0002	0,8458	0,6701	0,6977	0,8448	0,8068	0,3142
	9	0,0004	101,63	0,9963	0,996	0,0559	0,0042	0,0131	0,0009	0,0101	0,0006	0,001
a Variable dependiente: In.Valor												



Tablas A.VI.III.2: Resultados SPSS del modelo para Cosechadoras usadas en Italia según marcas.

COSECHADORAS ITALIA MARCA 1									
Resumen del modelo(b)									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación					
1	0,86621	0,75031	0,7342	0,15337					
a Variables predictoras: (Constante), Edad, raiz.potencia									
b Variable dependiente: In.Valor									
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.			
		B	Error típ.	Beta					
1	(Constante)	8,84945	0,24198		36,571	4,6E-27			
	raiz.potencia	0,14125	0,0181	0,70061	7,80437	8,3E-09			
	Edad	-0,08694	0,01483	-0,52608	-5,86028	1,8E-06			
a Variable dependiente: In.Valor									
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	raiz.potencia	Edad			
1	1	2,8697	1	0,0014	0,00146	0,01967			
	2	0,12415	4,80772	0,01399	0,01716	0,9701			
	3	0,00614	21,6133	0,9846	0,98138	0,01023			
a Variable dependiente: In.Valor									
COSECHADORAS ITALIA MARCA 2									
Resumen del modelo(b)									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación					
1	0,86668	0,75114	0,74788	0,24823					
a Variables predictoras: (Constante), Edad, raiz.potencia									
b Variable dependiente: In.Valor									
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.			
		B	Error típ.	Beta					
1	(Constante)	8,84934	0,12923		68,4756	1E-116			
	raiz.potencia	0,15204	0,00862	0,71663	17,6354	1,1E-38			
	Edad	-0,07122	0,0071	-0,40759	-10,0304	1,6E-18			
a Variable dependiente: In.Valor									
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	raiz.potencia	Edad			
1	1	2,81004	1	0,00291	0,00334	0,02576			
	2	0,17696	3,98489	0,01528	0,03158	0,89246			
	3	0,013	14,7045	0,98181	0,96508	0,08178			
a Variable dependiente: In.Valor									
COSECHADORAS ITALIA MARCA 3									
Resumen del modelo(d)									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación					
3	0,80909	0,65462	0,64271	0,10939					
c Variables predictoras: (Constante), edad3, potencia									
d Variable dependiente: In.Valor									
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.			
		B	Error típ.	Beta					
3	(Constante)	10,4843	0,072		145,615	4,5E-76			
	potencia	0,00229	0,00038	0,53827	6,07782	1E-07			
	edad3	-0,00037	8,2E-05	-0,39516	-4,46191	3,8E-05			
a Variable dependiente: In.Valor									
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	potencia	Edad	edad2	edad3	
3	1	2,28576	1	0,00689	0,0073			0,04859	
	2	0,69404	1,81477	0,00303	0,00946			0,64386	
	3	0,0202	10,6384	0,99008	0,98324			0,30754	
a Variable dependiente: In.Valor									

COSECHADORAS ITALIA MARCA 4

Resumen del modelo(b)					
Modelo	R	R cuadrad	R cuadrad	Error típ. de la estimación	
1	0,9265	0,85841	0,85418	0,13309	
a	Variables predictoras: (Constante), Edad, raiz.potencia				
b	Variable dependiente: ln.Valor				
Coeficientes(a)					
Modelo	Coeficientes no esta		Coeficient	Sig.	
	B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	8,82449	0,15004	58,8149	2,1E-59
	raiz.poten	0,15112	0,01022	0,71174	14,7833 8,9E-23
	Edad	-0,05126	0,0059	-0,41825	-8,68739 1,4E-12
a	Variable dependiente: ln.Valor				
Diagnósticos de colinealidad(a)					
Modelo	Dimensió	Autovalor	Indice de	Proporciones de la varianza	
				(Constante)	raiz.poten
1	1	2,81013	1	0,00139	0,0016 0,02419
	2	0,18377	3,91048	0,00697	0,01444 0,81376
	3	0,00611	21,4507	0,99164	0,98396 0,16205
a	Variable dependiente: ln.Valor				

COSECHADORAS ITALIA MARCA 5

Resumen del modelo(b)					
Modelo	R	R cuadrad	R cuadrad	Error típ. de la estimación	
1	0,82165	0,67511	0,67126	0,2525	
a	Variables predictoras: (Constante), Obsolesc, raiz.potencia				
b	Variable dependiente: ln.Valor				
Coeficientes(a)					
Modelo	Coeficientes no esta		Coeficient	Sig.	
	B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	8,62081	0,13534	63,6973	5E-120
	raiz.poten	0,16308	0,00998	0,72187	16,3452 1,3E-36
	Obsolesc	-0,07772	0,00703	-0,4884	-11,0589 9,8E-22
a	Variable dependiente: ln.Valor				
Diagnósticos de colinealidad(a)					
Modelo	Dimensió	Autovalor	Indice de	Proporciones de la varianza	
				(Constante)	raiz.poten
1	1	2,85497	1	0,00242	0,00245 0,0215
	2	0,13455	4,6063	0,02323	0,02502 0,97762
	3	0,01048	16,5083	0,97435	0,97253 0,00088
a	Variable dependiente: ln.Valor				

COSECHADORAS ITALIA MARCA 6

Resumen del modelo(c)						
Modelo	R	R cuadrad	R cuadrad	Error típ. de la estimación		
2	0,87144	0,7594	0,75406	0,20879		
b	Variables predictoras: (Constante), edad3, raiz.potencia, edad2					
c	Variable dependiente: ln.Valor					
Coeficientes(a)						
Modelo	Coeficientes no esta		Coeficient	Sig.		
	B	Error típ.	Beta			
2	(Constante)	8,92157	0,15266	58,4405	1E-97	
	raiz.poten	0,14366	0,01036	0,59092	13,8619 1E-27	
	edad2	-0,01494	0,00293	-1,18587	-5,10176 1,1E-06	
	edad3	0,0007	0,00025	0,64434	2,77598 0,00629	
a	Variable dependiente: ln.Valor					
Diagnósticos de colinealidad(a)						
Modelo	Dimensió	Autovalor	Indice de	Proporciones de la varianza		
				(Constante)	raiz.poten	edad
2	1	3,43693	1	0,00099	0,00114	0,00094 0,00122
	2	0,54781	2,50477	0,00552	0,0073	0,00319 0,01249
	3	0,00919	19,3409	0,31521	0,57478	0,34291 0,37279
	4	0,00607	23,7903	0,67827	0,41678	0,65296 0,61351
a	Variable dependiente: ln.Valor					

COSECHADORAS ITALIA MARCA 7

Resumen del modelo(b)					
Modelo	R	R cuadrad	R cuadrad	Error típ. de la estimación	
1	0,95571	0,91338	0,90006	0,07354	
a	Variables predictoras: (Constante), Edad, raiz.potencia				
b	Variable dependiente: ln.Valor				
Coeficientes(a)					
Modelo	Coeficientes no esta		Coeficient	Sig.	
	B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	8,97962	0,21338	42,0821	2,8E-15
	raiz.poten	0,13729	0,01468	0,76318	9,34978 3,9E-07
	Edad	-0,06926	0,00983	-0,57527	-7,04765 8,7E-06
a	Variable dependiente: ln.Valor				
Diagnósticos de colinealidad(a)					
Modelo	Dimensió	Autovalor	Indice de	Proporciones de la varianza	
				(Constante)	raiz.poten
1	1	2,95935	1	0,00084	0,00097 0,00578
	2	0,03653	9,00116	0,02515	0,04932 0,94616
	3	0,00412	26,8007	0,97401	0,94971 0,04806
a	Variable dependiente: ln.Valor				

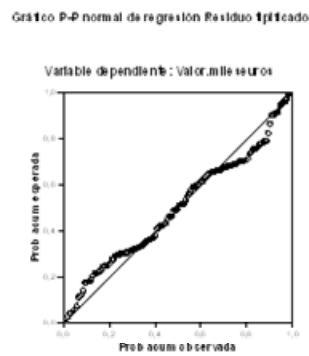
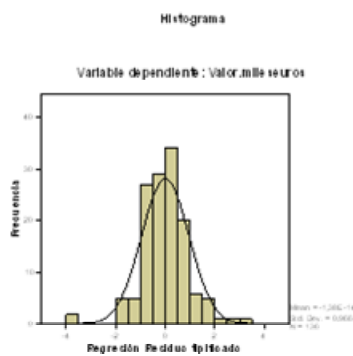
Tabla A.VI.IV.2: Análisis factorial para cosechadoras nuevas en Italia.

Análisis Factorial			
KMO y prueba de Bartlett			
Medida de adecuación mue	0,73		
Prueba de Chi-cuadrado	677,97		
	gl	36,00	
	Sig.	0,00	
Matriz de componentes rotados(a)			
	Componente		
	1	2	3
depos.gr	0,932	0,041	-0,127
Peso	0,913	0,037	0,054
Longitud	0,879	-0,068	0,106
potencia	0,850	0,158	-0,250
cilin.anch	0,740	0,413	-0,293
sacud.su	0,640	0,546	-0,244
Ancho	-0,186	0,852	-0,132
Superficie	0,483	0,664	0,240
sacudido	-0,102	-0,051	0,940
Método de extracción: Análisis de componentes principales			
a	La rotación ha convergido en 5 iteraciones		

REGRESIÓN POT=f(LONGITUD)								
Resumen del modelo(b)								
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error típ. de la estimación				
1	0,60063	0,36	0,36	54,38				
a	Variables predictoras: (Constante), Longitud							
b	Variable dependiente: potencia							
Coeficientes(a)								
Modelo		Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig.	Estadísticos de colinealidad			
		B	Error típ. Beta			Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	-115,23	37,31	-3,09	0,00			
	Longitud	43,76	4,29	0,60	10,19	0,00	1,00	1,00
a	Variable dependiente: potencia							

Tabla A.VI.IV.3: Modelo general para cosechadoras nuevas en Italia.

Resumen del modelo(b)													
Modelo	R	R cuadr	R cuadr	Error típ. de la estimación									
1	0,9555	0,913	0,9068	10,709									
a	Variables predictoras: (Constante), marca.7, sacud.rotante, Longitud, marca.1, Ancho, marca.3, marca.4, marca.6												
b	Variable dependiente: Valor.mileseuros												
Coeficientes(a)													
Modelo	Coeficientes no	Coeficient	Sig.	Estadísticos de colinealidad									
	B	Error típ	Beta	Toleran	FIV								
1	(Constan	-207,3	23,067	-8,988	3E-15								
	potencia	0,2933	0,0279	0,4668	10,503	6E-19	0,3496 2,8608						
	Longitud	20,577	2,0535	0,4217	10,021	1E-17	0,3899 2,5647						
	Ancho	29,368	4,1208	0,2398	7,1267	7E-11	0,61 1,6394						
	sacud.ro	14,766	3,7782	0,1465	3,9082	0,0002	0,4915 2,0345						
	marca.1	-12,23	4,5772	-0,082	-2,672	0,0085	0,727 1,3754						
	marca.3	5,6072	3,271	0,0591	1,7142	0,0889	0,5813 1,7204						
	marca.4	18,585	4,3965	0,145	4,2271	5E-05	0,5869 1,704						
	marca.6	-14,28	4,1789	-0,124	-3,417	0,0009	0,5229 1,9123						
	marca.7	-8,552	2,8227	-0,119	-3,03	0,003	0,445 2,2471						
a	Variable dependiente: Valor (en miles de €)												
Diagnósticos de colinealidad(a)													
Modelo	Dimensio	Autoval	Indice c	Proporciones de la varianza									
				Cte.	potencia	Longitud	Ancho	sacud.ro	marca.1	marca.3	marca.4	marca.6	marca.7
1	1	5,0051	1	6E-05	0,0006	1E-04	0,0002	0,0042	0,0018	0,0035	0,0025	0,002	0,0043
	2	1,2396	2,0094	1E-05	2E-06	2E-05	2E-05	0,1125	0,0064	1E-05	0,1889	0,061	0,0085
	3	1,0008	2,2363	5E-07	6E-07	1E-06	8E-08	2E-06	0,0163	0,0022	0,0674	0,2849	0,0646
	4	1,0001	2,2371	3E-08	1E-06	7E-11	5E-08	4E-07	0,1028	0,3583	0,0054	0,0091	0,023
	5	1	2,2372	3E-09	4E-09	9E-09	4E-08	4E-09	0,5005	0,0259	0,0287	0,0009	0,0436
	6	0,5647	2,9771	5E-05	1E-05	6E-05	7E-05	0,4521	0,0096	0,0001	0,24	0,067	0,0073
	7	0,1655	5,4991	0,0003	0,003	0,0005	0,0017	0,0137	0,2554	0,5006	0,3354	0,302	0,6274
	8	0,0186	16,391	0,011	0,5625	1E-04	0,0329	0,202	0,0007	0,0126	0,0031	0,0013	0,0044
	9	0,0047	32,751	0,0121	0,1243	0,2639	0,3896	0,2146	0,0079	0,0341	0,0393	0,0497	0,0424
	10	0,0009	72,983	0,9764	0,3097	0,7353	0,5756	0,0009	0,0987	0,0627	0,0893	0,2221	0,1747
a	Variable dependiente: Valor.mileseuros												



Tablas A.VI.IV.4: Resultados SPSS del modelo para Cosechadoras nuevas en Italia según marcas.

COSECHADORAS NUEVA ITALIA MARCA 1									
Resumen del modelo(b)									
Modelo	R	R cuadrad	R cuadrad	Error típ. de la estimación					
1	0,84513	0,71424	0,65709	6842,03					
a	Variables predictoras: (Constante), Ancho, potencia								
b	Variable dependiente: valor								
Coeficientes(a)									
Modelo	Coeficientes no esta		Coeficient t		Sig.		Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.	Beta				Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	-819,303	29092,1		-0,02816	0,97809			
	potencia	222,191	93,5714	0,45845	2,37456	0,03897	0,76662	1,30442	
	Ancho	23435,7	8663,97	0,52224	2,70496	0,02212	0,76662	1,30442	
a	Variable dependiente: valor								
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Indice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	potencia	Ancho			
1	1	2,9939	1	0,00047	0,0006	0,00042			
	2	0,00367	28,5581	0,32693	0,94937	0,07601			
	3	0,00243	35,0806	0,6726	0,05003	0,92356			
a	Variable dependiente: valor								

COSECHADORAS NUEVA ITALIA MARCA 3									
Resumen del modelo(c)									
Modelo	R	R cuadrad	R cuadrad	Error típ. de la estimación					
2	0,94284	0,88894	0,87783	8345,3					
b	Variables predictoras: (Constante), Ancho, sacudidor								
c	Variable dependiente: valor								
Coeficientes(a)									
Modelo	Coeficientes no esta		Coeficient t		Sig.		Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.	Beta				Tolerancia	FIV	
2	(Constante)	16207,7	29947,2		0,54121	0,59434			
	sacudidor	-34975,8	5146,71	-0,56772	-6,79577	1,3E-06	0,79568	1,25678	
	Ancho	51821,4	8036,62	0,53868	6,44816	2,7E-06	0,79568	1,25678	
a	Variable dependiente: valor								
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Indice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	cilin.diame	sacudidor	Ancho		
2	1	2,86734	1	0,0004		0,01534	0,00046		
	2	0,13085	4,68121	0,00313		0,71779	0,00599		
	3	0,00182	39,7365	0,99647		0,26687	0,99354		
a	Variable dependiente: valor								

COSECHADORAS NUEVA ITALIA MARCA 4									
Resumen del modelo(c)									
Modelo	R	R cuadrad	R cuadrad	Error típ. de la estimación					
2	0,89325	0,7979	0,79068	14125,6					
b	Variables predictoras: (Constante), potencia								
c	Variable dependiente: valor								
Coeficientes(a)									
Modelo	Coeficientes no esta		Coeficient t		Sig.		Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.	Beta				Tolerancia	FIV	
2	(Constante)	30929,2	14209		2,17674	0,03809			
	potencia	534,679	50,8539	0,89325	10,514	3,1E-11	1	1	
a	Variable dependiente: valor								
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Indice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	potencia	sacud.rotante			
2	1	1,98339	1	0,0083	0,0083				
	2	0,01661	10,9276	0,9917	0,9917				
a	Variable dependiente: valor								

COSECHADORAS NUEVA ITALIA MARCA 5

Resumen del modelo(b)										
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación						
1	0,91884	0,84426	0,83128	12402,4						
a	Variables predictoras: (Constante), Ancho, Longitud, potencia									
b	Variable dependiente: valor									
Coeficientes(a)										
Modelo		Coeficientes no esta		Coeficiente t		Sig.	Estadísticos de colinealidad			
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV		
1	(Constante)	-304909	62016,3		-4,9166	1,9E-05				
	potencia	448,988	63,2756	0,57625	7,09575	2,5E-08	0,65597	1,52447		
	Longitud	20253,7	7225,74	0,21217	2,80299	0,0081	0,75501	1,32448		
	Ancho	46409,4	9552	0,35624	4,8586	2,3E-05	0,8047	1,2427		
a	Variable dependiente: valor									
Diagnósticos de colinealidad(a)										
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de	Proporciones de la varianza						
				(Constante)	potencia	Longitud	Ancho			
1	1	3,98177	1	6,3E-05	0,00098	6,1E-05	0,00021			
	2	0,01529	16,1386	0,00975	0,75955	0,00439	0,00924			
	3	0,00242	40,5565	0,04379	0,03829	0,07606	0,94745			
	4	0,00052	87,3014	0,9464	0,20118	0,91948	0,04311			
a	Variable dependiente: valor									

COSECHADORAS NUEVA ITALIA MARCA 6

Resumen del modelo(b)									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación					
1	0,94289	0,88904	0,88112	7940,27					
a	Variables predictoras: (Constante), depos.grano								
b	Variable dependiente: valor								
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no esta		Coeficiente t		Sig.	Estadísticos de colinealidad		
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	36679,8	12228,4		2,99955	0,00956			
	depos.gra	15692,7	1481,66	0,94289	10,5913	4,6E-08	1	1	
a	Variable dependiente: valor								
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	depos.grano				
1	1	1,98674	1	0,00663	0,00663				
	2	0,01326	12,2387	0,99337	0,99337				
a	Variable dependiente: valor								

COSECHADORAS NUEVA ITALIA MARCA 7

Resumen del modelo(b)									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado	Error típ. de la estimación					
1	0,93313	0,87073	0,86576	14059,8					
a	Variables predictoras: (Constante), Cilin.posic, potencia								
b	Variable dependiente: valor								
Coeficientes(a)									
Modelo		Coeficientes no esta		Coeficiente t		Sig.	Estadísticos de colinealidad		
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	4211,85	9248,78		0,4554	0,65072			
	potencia	506,3	35,4412	0,83408	14,2856	1,2E-19	0,72922	1,37132	
	Cilin.posic	24718,5	8548,97	0,16882	2,8914	0,00559	0,72922	1,37132	
a	Variable dependiente: valor								
Diagnósticos de colinealidad(a)									
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de	Proporciones de la varianza					
				(Constante)	potencia	Cilin.posic			
1	1	2,15505	1	0,00818	0,008	0,0428			
	2	0,82468	1,61653	0,00534	0,00185	0,70182			
	3	0,02026	10,3128	0,98648	0,99015	0,25538			
a	Variable dependiente: valor								

ANEJOS. CAPÍTULO 8.

ANEJOS. Capítulo 8.	405
ANEXO VII: COMPARACION DE MÉTODOS DE AMORTIZACIÓN.	409
VII.I.- MODELOS DE TRACTORES NUEVOS PARA ESPAÑA	409
VII.II.- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE TRACTORES EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ESPAÑA.	410
Tabla A.VII.II.1: Evolución valor según al edad para tractores pequeños en España.	410
Tabla A.VII.II.2: Evolución valor según al edad para tractores medianos en España.	411
Tabla A.VII.II.3: Evolución valor según al edad para tractores grandes en España.	412
Gráfico A.VII.II.1: Evolución valor según al edad para tractores pequeños España.	413
Gráfico A.VII.II.2: Evolución valor según al edad para tractores medianos España.	413
Gráfico A.VII.II.3: Evolución valor según al edad para tractores grandes España.	414
VII.III.- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE TRACTORES EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ITALIA.	415
Tabla A.VII.III.1: Evolución valor según al edad para tractores pequeños en Italia.	415
Tabla A.VII.III.2: Evolución valor según al edad para tractores medianos en Italia.	416
Tabla A.VII.III.3: Evolución valor según al edad para tractores grandes en Italia.	417
Gráfico A.VII.III.1: Evolución valor según al edad para tractores pequeños Italia.	418
Gráfico A.VII.III.2: Evolución valor según al edad para tractores medianos Italia.	418
Gráfico A.VII.III.3: Evolución valor según al edad para tractores grandes Italia.	419
VII.IV.- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE COSECHADORAS EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ITALIA.	420
Tabla A.VII.IV.1: Evolución valor según al edad para cosechadoras en Italia.	420
Gráfico A.VII.IV.1: Evolución valor según al edad para cosechadoras en Italia.	421
VII.V.- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE TRACTORES NUEVOS Y USADOS EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ITALIA.	422
Tabla A.VII.V.1: Evolución valor de tractores pequeños nuevos y usados en Italia.	422
Tabla A.VII.V.2: Evolución valor de tractores medianos nuevos y usados en Italia.	424
Tabla A.VII.V.3: Evolución valor de tractores grandes nuevos y usados en Italia.	426
Gráfico A.VII.V.1: Evolución valor de tractores pequeños nuevos y usados en Italia.	428

Gráfico A.VII.V.2: Evolución valor de tractores medianos nuevos y usados en Italia.	428
Gráfico A.VII.V.3: Evolución valor de tractores grandes nuevos y usados en Italia.	429

ANEXO VII: COMPARACION DE MÉTODOS DE AMORTIZACIÓN.

VII.I.- MODELOS DE TRACTORES NUEVOS PARA ESPAÑA E ITALIA.

TRACTORES PEQUEÑOS
(P<80CV)

TRACTORES MEDIANO
(80<=P<=133)

TRACTORES GRANDE
(P>133)

LAMBORGHINI - 674-70 N DT		CASE I.H. - CX-80 PA		JOHN DEERE - 6910	
Motor		Motor		Motor	
Potencia (C.V.):	70	Potencia (C.V.):	80	Potencia (C.V.):	135
Según norma:	Nominal	Según norma:	DIN	Según norma:	ECE R24
Nº de Cilindros:	4	Nº de Cilindros:	4	Nº de Cilindros:	6
Cilindrada:	4000	Cilindrada:	4000	Cilindrada:	6788
Aspiración:	Natural	Aspiración:	Turbo	Aspiración:	Turbo
Transmisión		Transmisión		Transmisión	
Marchas/Velocidad:	20+20/40	Marchas/Velocidad:	16+8/40	Marchas/Velocidad:	20+120/40
Tipo de Embrague:	Hidráulico	Tipo de Embrague:	Hidráulico	Tipo de Embrague:	Hidráulico
Tipo de Inversor:	Mecánico	Tipo de Inversor:	Mecánico	Tipo de Inversor:	Electrohidráulico
Toma de Fuerza		Toma de Fuerza		Toma de Fuerza	
Régimen (r.p.m.):	540/1000	Régimen (r.p.m.):	540/1000	Régimen (r.p.m.):	540/1000
Conexión:	Hidráulica	Conexión:	Electrohidráulica	Conexión:	Hidráulica
Conexión Sincronizada con el Avance:	SI	Conexión Sincronizada con el Avance:	NO	Conexión Sincronizada con el Avance:	NO
Puesto de Conducción		Puesto de Conducción		Puesto de Conducción	
Cabina / Bastidor:	B. SEG.	Cabina / Bastidor:	B. SEG.	Cabina / Bastidor:	CAB A.A.
Dimensiones y Capacidades		Dimensiones y Capacidades		Dimensiones y Capacidades	
Dist entre ejes (mm):	2245	Dist entre ejes (mm):	0	Dist entre ejes (mm):	2650
Angulo de giro	-	Angulo de giro	-	Angulo de giro	-
Peso (kg):	2850	Peso (kg):	3375	Peso (kg):	5389
Capacidad del depósito (l)	67	Capacidad del depósito (l)	155	Capacidad del depósito (l)	250
Circuito Hidráulico:	ABIERTO	Circuito Hidráulico:	ABIERTO	Circuito Hidráulico:	CERRADO
Caudal circuito hidr. (l/min):	35	Caudal circuito hidr. (l/min):	60	Caudal circuito hidr. (l/min):	96
Cap. de elevación (kg):	3450	Cap. de elevación (kg):	3875	Cap. de elevación (kg):	7704
Tracción		Tracción		Tracción	
Tracción:	Doble	Tracción:	Doble	Tracción:	Doble
Tipo de Tracción:	Mecánica	Tipo de Tracción:	Electrohidráulica	Tipo de Tracción:	Electrohidráulica
Diferencial:	Mecánico	Diferencial:	Electrohidráulico	Diferencial:	Electrohidráulico
Neumáticos Estándar Delanteros:	12.4/24	Neumáticos Estándar Delanteros:	12,4R-24	Neumáticos Estándar Delanteros:	16.9R-28
Neumáticos Estándar Traseros:	16.9R-30	Neumáticos Estándar Traseros:	16,9R-34	Neumáticos Estándar Traseros:	20.8R-38
Otros		Otros		Otros	
Ordenador de a bordo:	NO	Ordenador de a bordo:	NO	Ordenador de a bordo:	SI
PVP euros (sin I.V.A.): 26564,73		PVP euros (sin I.V.A.): 37629,37		PVP euros (sin I.V.A.): 62018,44	

VII.II.- EVOLUCIÓN DEL VALOR EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ESPAÑA.

TABLA A.VII.II.1: EVOLUCIÓN VALOR SEGÚN AL EDAD PARA TRACTORES PEQUEÑOS EN ESPAÑA

			Met Econométrico Trac Pequeño, Valor Compra	Met Econométrico Trac Pequeño, Valor Venta	Met Econométrico Trac Pequeño, Valor Compra (%)	Met Econométrico Trac Pequeño, Valor Venta (%)
	TRACTOR PEQUEÑO		Valor según Modelo Compra	Valor según Modelo Venta	Valor según Modelo Compra (%)	Valor según Modelo Venta (%)
	Ln (compra)	Ln (venta)				
Constante	4,247033021	5,13936296				
LN.POTEN	0,909211902	0,79106248				
ANTIGUED	-0,048631637	-0,0409792				
TRACCION	0,284673712	0,24731433				
AIRE.CON						
MARCA.1	1,023933858	0,84970177				
MARCA.2	1,225430382	1,0159093				
MARCA.4	0,225511536	0,23895861				
MARCA.5	1,049280478	0,99205694				
MARCA.6	1,186465336	0,98081084				
MARCA.7	1,212085855	1,08632135				
MARCA.8	0,907050907	0,72523671				
MARCA.9	1,70203542	1,46775539				
MARCA.10	1,261618807	1,06937971				
MARCA.11						
MARCA.12	1,197359762	1,02476626				
MARCA.13	1,094250062	0,9793439				
MARCA.14	1,4405437	1,25033222				
MARCA.15	1,018693661	0,89467427				
MARCA.16	1,260262509	1,05617601				
MARCA.17	1,29419152	1,0967898				
MARCA.18	1,295834886	1,0872883				
MARCA.19	1,251120068	0,97684071				
MARCA.20	1,180517812	0,99794913				
MARCA.21	1,014699131	0,88661041				
MARCA.22	0,694936475	0,54929202				
MARCA.23	0,535123369	0,40109595				
2005	0		26.564,73	26.564,73	100,00%	100,00%
2006	1					
2007	2					
2008	3					
2009	4		15.375,13	18.655,90	57,88%	70,23%
2010	5		14.645,30	17.906,85	55,13%	67,41%
2011	6		13.950,12	17.187,87	52,51%	64,70%
2012	7		13.287,93	16.497,76	50,02%	62,10%
2013	8		12.657,18	15.835,36	47,65%	59,61%
2014	9		12.056,37	15.199,56	45,38%	57,22%
2015	10		11.484,07	14.589,28	43,23%	54,92%
2016	11		10.938,95	14.003,51	41,18%	52,71%
2017	12		10.419,70	13.441,26	39,22%	50,60%
2018	13		9.925,09	12.901,58	37,36%	48,57%
2019	14		9.453,97	12.383,57	35,59%	46,62%
2020	15		9.005,21	11.886,36	33,90%	44,74%
2021	16		8.577,75	11.409,11	32,29%	42,95%
2022	17		8.170,58	10.951,02	30,76%	41,22%
2023	18		7.782,74	10.511,33	29,30%	39,57%
2024	19		7.413,31	10.089,29	27,91%	37,98%
2025	20		7.061,41	9.684,19	26,58%	36,46%
2026	21		6.726,22	9.295,36	25,32%	34,99%
2027	22		6.406,94	8.922,15	24,12%	33,59%
2028	23		6.102,81	8.563,91	22,97%	32,24%
2029	24		5.813,13	8.220,07	21,88%	30,94%
2030	25		5.537,19	7.890,02	20,84%	29,70%
2031	26		5.274,35	7.573,23	19,85%	28,51%
2032	27		5.023,98	7.269,16	18,91%	27,36%
2033	28		4.785,51	6.977,30	18,01%	26,27%
2034	29		4.558,35	6.697,15	17,16%	25,21%
2035	30		4.341,97	6.428,25	16,34%	24,20%
2036	31		4.135,87	6.170,15	15,57%	23,23%
2037	32		3.939,54	5.922,42	14,83%	22,29%
2038	33		3.752,54	5.684,63	14,13%	21,40%
2039	34		3.574,42	5.456,38	13,46%	20,54%
2040	35		3.404,75	5.237,30	12,82%	19,72%
2041	36		3.243,13	5.027,02	12,21%	18,92%
2042	37		3.089,18	4.825,18	11,63%	18,16%
2043	38		2.942,55	4.631,45	11,08%	17,43%
2044	39		2.802,87	4.445,49	10,55%	16,73%
2045	40		2.669,82	4.267,00	10,05%	16,06%
2046	41		2.543,09	4.095,68	9,57%	15,42%
2047	42		2.422,38	3.931,23	9,12%	14,80%
2048	43		2.307,39	3.773,39	8,69%	14,20%
2049	44		2.197,86	3.621,88	8,27%	13,63%
2050	45		2.093,53	3.476,46	7,88%	13,09%
2051	46		1.994,16	3.336,88	7,51%	12,56%
2052	47		1.899,50	3.202,90	7,15%	12,06%
2053	48		1.809,33	3.074,30	6,81%	11,57%
2054	49		1.723,45	2.950,86	6,49%	11,11%
2055	50		1.641,64	2.832,38	6,18%	10,66%
2056	51		1.563,71	2.718,66	5,89%	10,23%
2057	52		1.489,49	2.609,50	5,61%	9,82%
2058	53		1.418,78	2.504,73	5,34%	9,43%
2059	54		1.351,44	2.404,16	5,09%	9,05%
2060	55		1.287,29	2.307,63	4,85%	8,69%
2061	56		1.226,18	2.214,98	4,62%	8,34%
2062	57		1.167,98	2.126,05	4,40%	8,00%
2063	58		1.112,54	2.040,68	4,19%	7,68%
2064	59		1.059,73	1.958,75	3,99%	7,37%
2065	60		1.009,42	1.880,10	3,80%	7,08%
2066	61		961,51	1.804,61	3,62%	6,79%
2067	62		915,87	1.732,16	3,45%	6,52%
2068	63		872,39	1.662,61	3,28%	6,26%
2069	64		830,98	1.595,85	3,13%	6,01%
2070	65		791,54	1.531,78	2,98%	5,77%
2071	66		753,96	1.470,28	2,84%	5,53%
2072	67		718,17	1.411,24	2,70%	5,31%
2073	68		684,08	1.354,58	2,58%	5,10%
2074	69		651,61	1.300,19	2,45%	4,89%
2075	70		620,68	1.247,99	2,34%	4,70%

TABLA A.VII.II.2: EVOLUCIÓN VALOR SEGÚN AL EDAD PARA TRACTORES MEDIANOS EN ESPAÑA

		Met Econométrico Trac Mediano, Valor Compra	Met Econométrico o Trac Mediano, Valor Venta	Met Econométrico o Trac Mediano Valor Compra (%)	Met Econométrico Trac Mediano, Valor Venta (%)
	TRACTOR MEDIANO	Valor según Modelo Compra	Valor según Modelo Venta	Valor según Modelo Compra (%)	Valor según Modelo Venta (%)
	Ln (compra) Ln (venta)				
Constante	10,12654904 10,2677878	24.619,95	31.932,04	65,43%	84,86%
LN.POTEN		23.046,75	30.165,62	61,25%	80,17%
ANTIGUED	-0,066032624 -0,0569069	21.574,07	28.496,92	57,33%	75,73%
TRACCION	0,309209473 0,28588999	20.195,49	26.920,52	53,67%	71,54%
AIRE.CON		18.905,00	25.431,33	50,24%	67,58%
MARCA.1		17.696,98	24.024,52	47,03%	63,85%
MARCA.2		16.566,15	22.695,53	44,02%	60,31%
MARCA.3		15.507,58	21.440,06	41,21%	56,98%
MARCA.4		14.516,65	20.254,04	38,58%	53,83%
MARCA.5	-0,324446066 -0,1823128	13.589,04	19.133,63	36,11%	50,85%
MARCA.6	-0,131021638 -0,1689494	12.720,70	18.075,19	33,81%	48,03%
MARCA.7	-0,325820712 -0,2431418	11.907,86	17.075,31	31,65%	45,38%
MARCA.8	-0,412241424 -0,3759269	11.146,95	16.130,74	29,62%	42,87%
MARCA.9	0,170177231 0,15742426	10.434,66	15.238,41	27,73%	40,50%
MARCA.10	-0,219932211 -0,2141648	9.767,89	14.395,46	25,96%	38,26%
MARCA.11		9.143,72	13.599,13	24,30%	36,14%
MARCA.12	-0,366386042 -0,3339894	8.559,44	12.846,85	22,75%	34,14%
MARCA.13	-0,290146113 -0,1885935	8.012,50	12.136,19	21,29%	32,25%
MARCA.14		7.500,50	11.464,84	19,93%	30,47%
MARCA.15	-0,569950289 -0,5341123	7.021,22	10.830,63	18,66%	28,78%
MARCA.16	-0,212530589 -0,2280805	6.572,57	10.231,50	17,47%	27,19%
MARCA.17	-0,201347644 -0,1984274	6.152,58	9.665,51	16,35%	25,69%
MARCA.18	-0,115425006 -0,1191966	5.759,44	9.130,83	15,31%	24,27%
MARCA.19		5.391,41	8.625,73	14,33%	22,92%
MARCA.20	-0,392314193 -0,3361813	5.046,90	8.148,58	13,41%	21,65%
MARCA.21	-0,414156578 -0,4046756	4.724,40	7.697,81	12,56%	20,46%
MARCA.22	-1,137134443 -1,0345916	4.422,52	7.271,98	11,75%	19,33%
MARCA.23	-0,808948305 -0,7242342	4.139,92	6.869,71	11,00%	18,26%
		3.875,38	6.489,69	10,30%	17,25%
		3.627,74	6.130,70	9,64%	16,29%
		3.395,93	5.791,56	9,02%	15,39%
		3.178,93	5.471,18	8,45%	14,54%
		2.975,80	5.168,53	7,91%	13,74%
		2.785,65	4.882,61	7,40%	12,98%
		2.607,65	4.612,52	6,93%	12,26%
		2.441,02	4.357,36	6,49%	11,58%
		2.285,04	4.116,32	6,07%	10,94%
		2.139,02	3.888,61	5,68%	10,33%
		2.002,34	3.673,50	5,32%	9,76%
		1.874,39	3.470,29	4,98%	9,22%
		1.754,62	3.278,32	4,66%	8,71%
		1.642,50	3.096,97	4,36%	8,23%
		1.537,54	2.925,65	4,09%	7,77%
		1.439,30	2.763,81	3,82%	7,34%
		1.347,33	2.610,92	3,58%	6,94%
		1.261,23	2.466,49	3,35%	6,55%
		1.180,64	2.330,05	3,14%	6,19%
		1.105,20	2.201,16	2,94%	5,85%
		1.034,58	2.079,39	2,75%	5,53%
		968,47	1.964,37	2,57%	5,22%
		906,58	1.855,70	2,41%	4,93%
		848,65	1.753,05	2,26%	4,66%
		794,42	1.656,07	2,11%	4,40%
		743,66	1.564,46	1,98%	4,16%
		696,14	1.477,92	1,85%	3,93%
		651,66	1.396,16	1,73%	3,71%
		610,02	1.318,93	1,62%	3,51%
		571,04	1.245,97	1,52%	3,31%
		534,55	1.177,05	1,42%	3,13%
		500,39	1.111,93	1,33%	2,95%
		468,42	1.050,42	1,24%	2,79%
		438,48	992,32	1,17%	2,64%
		410,46	937,42	1,09%	2,49%
		384,24	885,57	1,02%	2,35%
		359,68	836,58	0,96%	2,22%
		336,70	790,30	0,89%	2,10%
		315,18	746,58	0,84%	1,98%
		295,04	705,28	0,78%	1,87%
		276,19	666,27	0,73%	1,77%
		258,54	629,41	0,69%	1,67%
		242,02	594,59	0,64%	1,58%

TABLA A.VII.II.3: EVOLUCIÓN VALOR SEGÚN AL EDAD PARA TRACTORES GRANDES EN ESPAÑA

		Met Econométrico Trac Grande, Valor Compra	Met Econométrico o Trac Grande, Valor Venta	Met Econométrico o Trac Grande, Valor Compra (%)	Met Econométrico Trac Grande, Valor Venta (%)
	TRACTOR GRANDE				
	Ln (compra)				
	Ln (venta)				
Constante	5,344451532	5,7399209			
LN.POTEN	0,757314642	0,78047932			
ANTIGUED	-0,080543885	-0,0686557			
TRACCION	0,35649599	0,34642577			
AIRE.CON	0,255458393	0,24622005			
MARCA.1					
MARCA.2					
MARCA.4	-0,219650929	-0,236155			
MARCA.5	1,114509266	0,75482288			
MARCA.6	1,085163145	0,62619336			
MARCA.7	0,755524971	0,42263016			
MARCA.8	0,823876033	0,449175			
MARCA.9	1,520257005	1,04942903			
MARCA.10	1,193451155	0,77888241			
MARCA.11	1,127113752	0,73766807			
MARCA.12	0,844748798	0,49724579			
MARCA.13	1,333277069	0,86466222			
MARCA.14	1,207048975	0,81543308			
MARCA.15	0,571269624	0,20593224			
MARCA.16	0,803174419	0,37609421			
MARCA.17					
MARCA.18	0,867789812	0,47506147			
MARCA.19					
MARCA.20	1,018392313	0,69317707			
MARCA.21	0,711203036	0,32714591			
MARCA.22					
MARCA.23	0,867948929	0,47394847			
Año	Edad (2005 año)	Valor según Modelo Compra	Valor según Modelo Venta	Valor según Modelo Compra (%)	Valor según Modelo Venta (%)
2005	0	53.012,94	58.481,47	85,48%	94,30%
2006	1	48.910,50	54.601,11	78,86%	88,04%
2007	2	45.125,53	50.978,22	72,76%	82,20%
2008	3	41.633,47	47.595,72	67,13%	76,74%
2009	4	38.411,64	44.437,65	61,94%	71,65%
2010	5	35.439,13	41.489,12	57,14%	66,90%
2011	6	32.696,65	38.736,24	52,72%	62,46%
2012	7	30.166,40	36.166,01	48,64%	58,31%
2013	8	27.831,96	33.766,33	44,88%	54,45%
2014	9	25.678,17	31.525,87	41,40%	50,83%
2015	10	23.691,05	29.434,06	38,20%	47,46%
2016	11	21.857,70	27.481,06	35,24%	44,31%
2017	12	20.166,23	25.657,63	32,52%	41,37%
2018	13	18.605,65	23.955,20	30,00%	38,63%
2019	14	17.165,84	22.365,72	27,68%	36,06%
2020	15	15.837,46	20.881,71	25,54%	33,67%
2021	16	14.611,86	19.496,17	23,56%	31,44%
2022	17	13.481,12	18.202,56	21,74%	29,35%
2023	18	12.437,87	16.994,79	20,06%	27,40%
2024	19	11.475,36	15.867,15	18,50%	25,58%
2025	20	10.587,33	14.814,33	17,07%	23,89%
2026	21	9.768,03	13.831,37	15,75%	22,30%
2027	22	9.012,12	12.913,63	14,53%	20,82%
2028	23	8.314,71	12.056,79	13,41%	19,44%
2029	24	7.671,27	11.256,80	12,37%	18,15%
2030	25	7.077,63	10.509,89	11,41%	16,95%
2031	26	6.529,92	9.812,54	10,53%	15,82%
2032	27	6.024,60	9.161,45	9,71%	14,77%
2033	28	5.558,38	8.553,57	8,96%	13,79%
2034	29	5.128,24	7.986,03	8,27%	12,88%
2035	30	4.731,39	7.456,14	7,63%	12,02%
2036	31	4.365,25	6.961,41	7,04%	11,22%
2037	32	4.027,44	6.499,51	6,49%	10,48%
2038	33	3.715,78	6.068,25	5,99%	9,78%
2039	34	3.428,23	5.665,61	5,53%	9,14%
2040	35	3.162,93	5.289,69	5,10%	8,53%
2041	36	2.918,17	4.938,71	4,71%	7,96%
2042	37	2.692,34	4.611,01	4,34%	7,43%
2043	38	2.484,00	4.305,06	4,01%	6,94%
2044	39	2.291,77	4.019,41	3,70%	6,48%
2045	40	2.114,42	3.752,72	3,41%	6,05%
2046	41	1.950,79	3.503,72	3,15%	5,65%
2047	42	1.799,83	3.271,24	2,90%	5,27%
2048	43	1.660,55	3.054,19	2,68%	4,92%
2049	44	1.532,05	2.851,53	2,47%	4,60%
2050	45	1.413,49	2.662,33	2,28%	4,29%
2051	46	1.304,11	2.485,68	2,10%	4,01%
2052	47	1.203,19	2.320,75	1,94%	3,74%
2053	48	1.110,08	2.166,76	1,79%	3,49%
2054	49	1.024,17	2.022,99	1,65%	3,26%
2055	50	944,92	1.888,76	1,52%	3,05%
2056	51	871,79	1.763,44	1,41%	2,84%
2057	52	804,33	1.646,43	1,30%	2,65%
2058	53	742,09	1.537,19	1,20%	2,48%
2059	54	684,66	1.435,19	1,10%	2,31%
2060	55	631,68	1.339,97	1,02%	2,16%
2061	56	582,79	1.251,06	0,94%	2,02%
2062	57	537,69	1.168,05	0,87%	1,88%
2063	58	496,08	1.090,54	0,80%	1,76%
2064	59	457,69	1.018,18	0,74%	1,64%
2065	60	422,28	950,63	0,68%	1,53%
2066	61	389,60	887,55	0,63%	1,43%
2067	62	359,45	828,66	0,58%	1,34%
2068	63	331,63	773,68	0,53%	1,25%
2069	64	305,97	722,34	0,49%	1,16%
2070	65	282,29	674,41	0,46%	1,09%
2071	66	260,45	629,66	0,42%	1,02%
2072	67	240,29	587,88	0,39%	0,95%
2073	68	221,70	548,88	0,36%	0,89%
2074	69	204,54	512,46	0,33%	0,83%
2075	70	188,71	478,46	0,30%	0,77%

Gráfico A.VII.II.1: Evolución valor según al edad para tractores pequeños España.

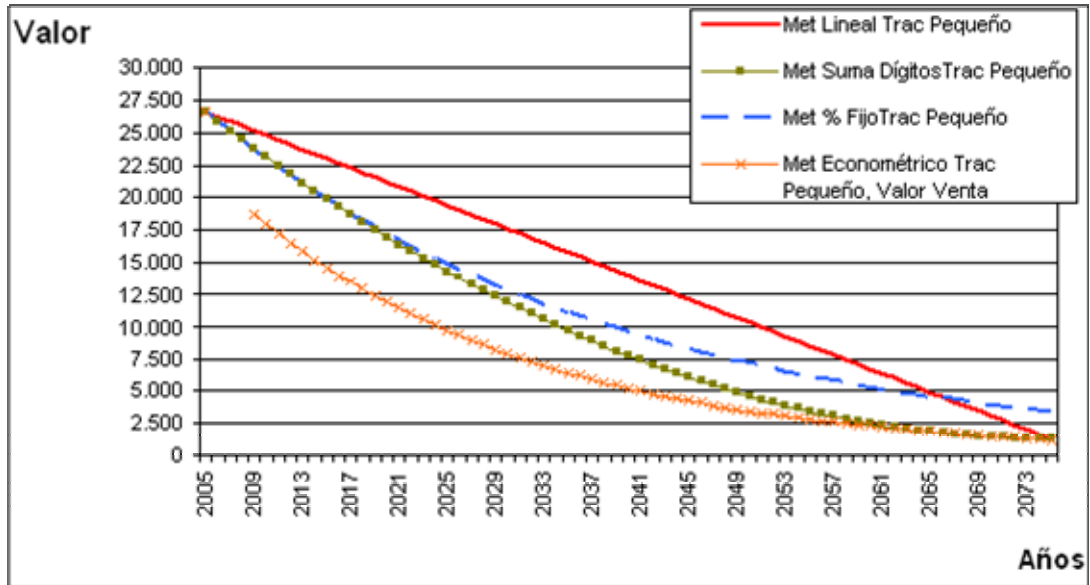


Gráfico A.VII.II.2: Evolución valor según al edad para tractores medianos España.

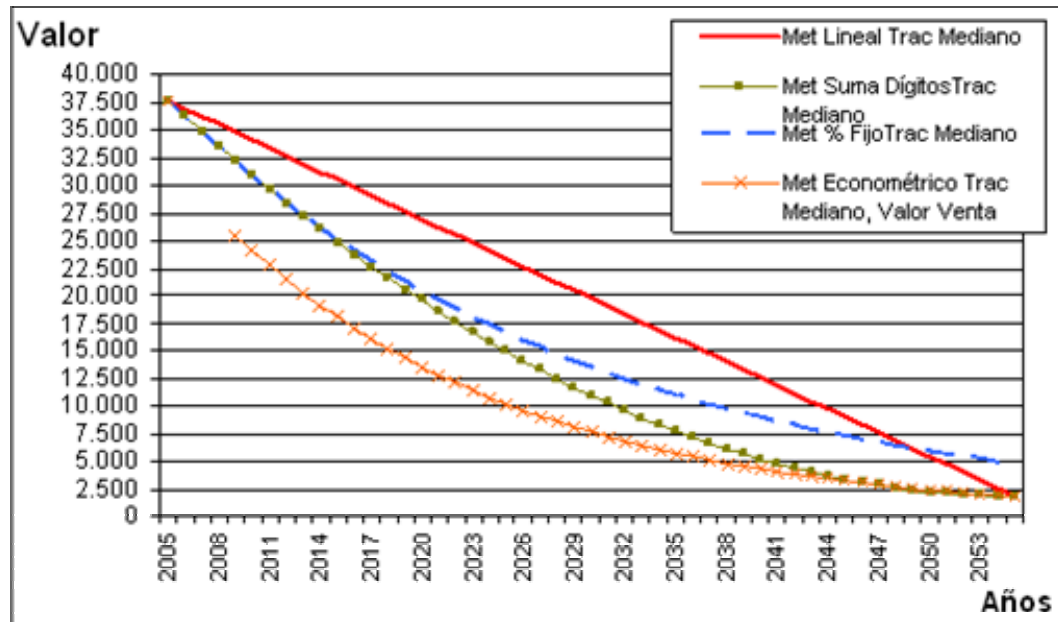
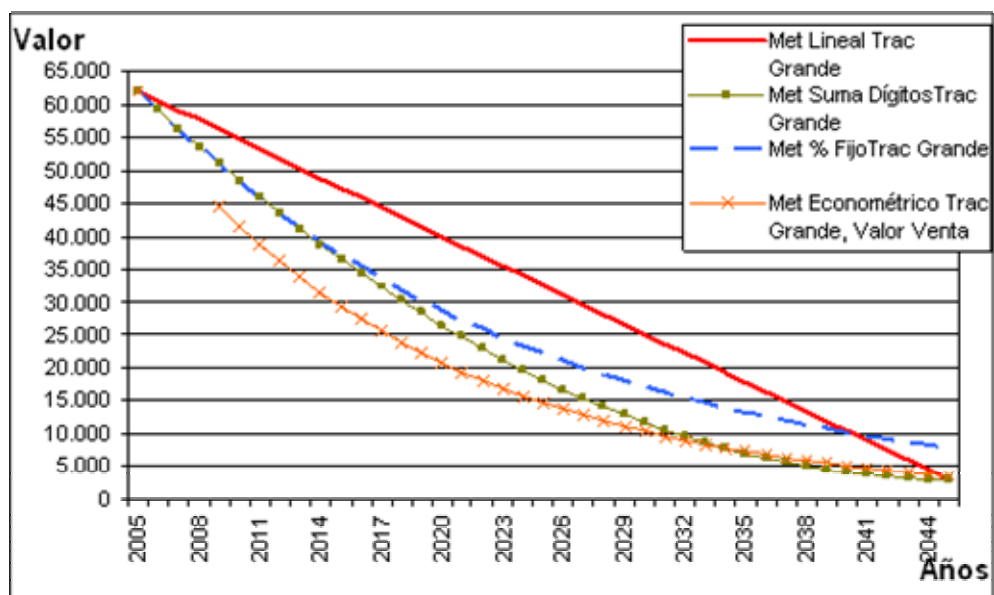


Gráfico A.VII.II.3: Evolución valor según al edad para tractores grandes España.



VII.III.- EVOLUCIÓN DEL VALOR EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ITALIA.

Tabla A.VII.III.1: Evolución valor según al edad para tractores pequeños en Italia.

		Met Econometrico Trac Pequeño, Valor	Met Econometrico o Trac Pequeño, Valor (%)
Año	Edad (Año año dato)	Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
(Constante)	6,064		
In.Potencia	0,810		
Edad	-0,124		
Edad2	0,002		
traccion	0,216		
cabina	0,153		
arco	0,038		
Marca.1			
Marca.2	0,070		
Marca.3	0,307		
Marca.4	0,205		
Marca.5	0,327		
Marca.6	0,360		
Marca.7	0,107		
Marca.8	0,184		
Marca.9	0,049		
Marca.10	0,216		
Marca.11	0,116		
Marca.12	0,277		
Marca.13	0,136		
Marca.14	0,284		
Marca.15			
Marca.16	0,161		
Marca.17	0,520		
2000			
2001			
2002			
2003	0	18.418,00	100,00%
2004	1	15.630,83	84,87%
2005	2	13.904,36	75,49%
2006	3	12.429,04	67,48%
2007	4	11.164,58	60,62%
2008	5	10.077,78	54,72%
2009	6	9.141,24	49,63%
2010	7	8.332,28	45,24%
2011	8	7.632,03	41,44%
2012	9	7.024,80	38,14%
2013	10	6.497,50	35,28%
2014	11	6.039,16	32,79%
2015	12	5.640,59	30,63%
2016	13	5.294,08	28,74%
2017	14	4.993,14	27,11%
2018	15	4.732,34	25,69%
2019	16	4.507,08	24,47%
2020	17	4.313,53	23,42%
2021	18	4.148,47	22,52%
2022	19	4.009,23	21,77%
2023	20	3.893,61	21,14%
2024	21	3.799,81	20,63%
2025	22	3.726,40	20,23%
2026	23	3.672,26	19,94%
2027	24	3.636,61	19,74%
2028	25	3.618,91	19,65%
2029	26	3.618,90	19,65%
2030	27	3.636,58	19,74%
2031	28	3.672,21	19,94%

Tabla A.VII.III.2: Evolución valor según al edad para tractores medianos en Italia.

		Met Econometrico Trac Mediano, Valor	Met Econometrico o Trac Mediano, Valor (%)
TRACTORES MEDIANO (80<=P<=133)			
(Constante)	5,831		
In.Potencia	0,888		
Edad	-0,131		
Edad2	0,002		
traccion	0,242		
cabina	0,140		
arco			
Marca.1			
Marca.2			
Marca.3	0,175		
Marca.4	-0,030		
Marca.5	0,259		
Marca.6	0,198		
Marca.7	0,065		
Marca.8			
Marca.9	-0,052		
Marca.10	0,043		
Marca.11			
Marca.12	0,059		
Marca.13	-0,105		
Marca.14	0,151		
Marca.15			
Marca.16	0,055		
Marca.17	0,507		
Año	Edad (Año año dato)	Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
2000	0	30.451,00	100,00%
2001	1	23.868,46	78,38%
2002	2	21.087,56	69,25%
2003	3	18.722,60	61,48%
2004	4	16.704,89	54,86%
2005	5	14.978,18	49,19%
2006	6	13.496,22	44,32%
2007	7	12.220,90	40,13%
2008	8	11.120,69	36,52%
2009	9	10.169,46	33,40%
2010	10	9.345,49	30,69%
2011	11	8.630,66	28,34%
2012	12	8.009,84	26,30%
2013	13	7.470,36	24,53%
2014	14	7.001,59	22,99%
2015	15	6.594,62	21,66%
2016	16	6.241,95	20,50%
2017	17	5.937,30	19,50%
2018	18	5.675,39	18,64%
2019	19	5.451,80	17,90%
2020	20	5.262,86	17,28%
2021	21	5.105,53	16,77%
2022	22	4.977,35	16,35%
2023	23	4.876,34	16,01%
2024	24	4.800,95	15,77%
2025	25	4.750,04	15,60%
2026	26	4.722,87	15,51%
2027	27	4.719,02	15,50%
2028	28	4.738,45	15,56%
2029	29	4.781,43	15,70%

Tabla A.VII.III.3: Evolución valor según al edad para tractores grandes en Italia.

TRACTORES GRANDE (P>133)

(Constante)	5,710
In.Potencia	0,951
Edad	-0,127
Edad2	0,002
traccion	0,410
cabina	0,154
arco	
Marca.1	
Marca.2	
Marca.3	-0,198
Marca.4	-0,545
Marca.5	
Marca.6	-0,173
Marca.7	-0,185
Marca.8	
Marca.9	-0,424
Marca.10	-0,201
Marca.11	-0,327
Marca.12	-0,436
Marca.13	-0,414
Marca.14	-0,126
Marca.15	
Marca.16	-0,412
Marca.17	

Año	Edad (Año año dato)	Met Econometrico Trac Grande, Valor	Met Econometrico Trac Grande, Valor (%)
		Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
2000			
2001			
2002	0	67.138,00	100,00%
2003	1		
2004	2	49.062,59	73,08%
2005	3	43.626,79	64,98%
2006	4	38.941,84	58,00%
2007	5	34.893,15	51,97%
2008	6	31.385,15	46,75%
2009	7	28.337,97	42,21%
2010	8	25.684,66	38,26%
2011	9	23.368,95	34,81%
2012	10	21.343,48	31,79%
2013	11	19.568,23	29,15%
2014	12	18.009,36	26,82%
2015	13	16.638,17	24,78%
2016	14	15.430,26	22,98%
2017	15	14.364,85	21,40%
2018	16	13.424,24	19,99%
2019	17	12.593,28	18,76%
2020	18	11.859,00	17,66%
2021	19	11.210,32	16,70%
2022	20	10.637,72	15,84%
2023	21	10.133,03	15,09%
2024	22	9.689,26	14,43%
2025	23	9.300,41	13,85%
2026	24	8.961,37	13,35%
2027	25	8.667,76	12,91%
2028	26	8.415,89	12,54%
2029	27	8.202,63	12,22%
2030	28	8.025,41	11,95%
2031	29	7.882,09	11,74%
2032	30	7.770,99	11,57%
2033	31	7.690,80	11,46%
2034	32	7.640,59	11,38%
2035	33	7.619,80	11,35%
2036	34	7.628,16	11,36%
2037	35	7.665,79	11,42%

Gráfico A.VII.III.1: Evolución valor según al edad para tractores pequeños Italia.

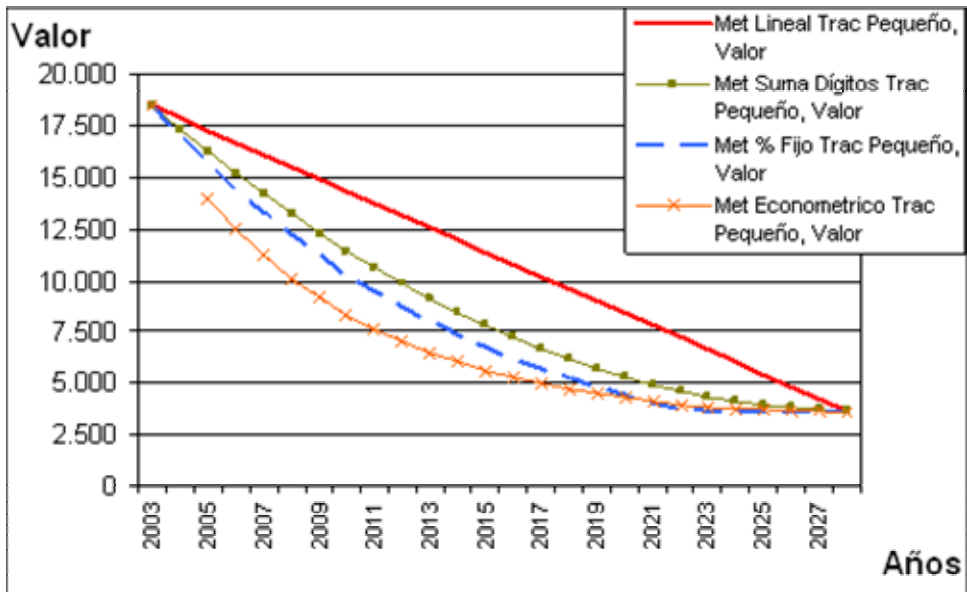


Gráfico A.VII.III.2: Evolución valor según al edad para tractores medianos Italia.

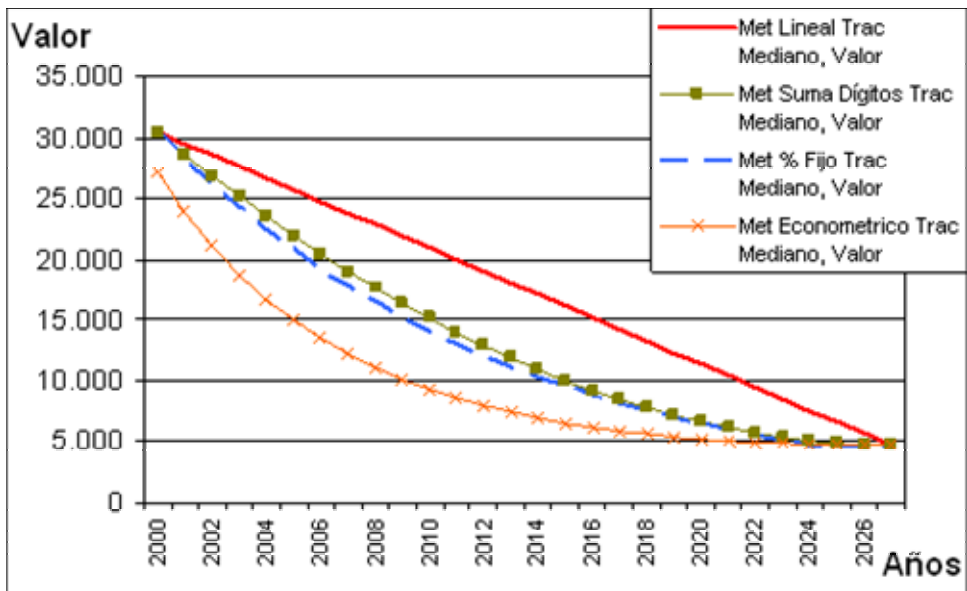
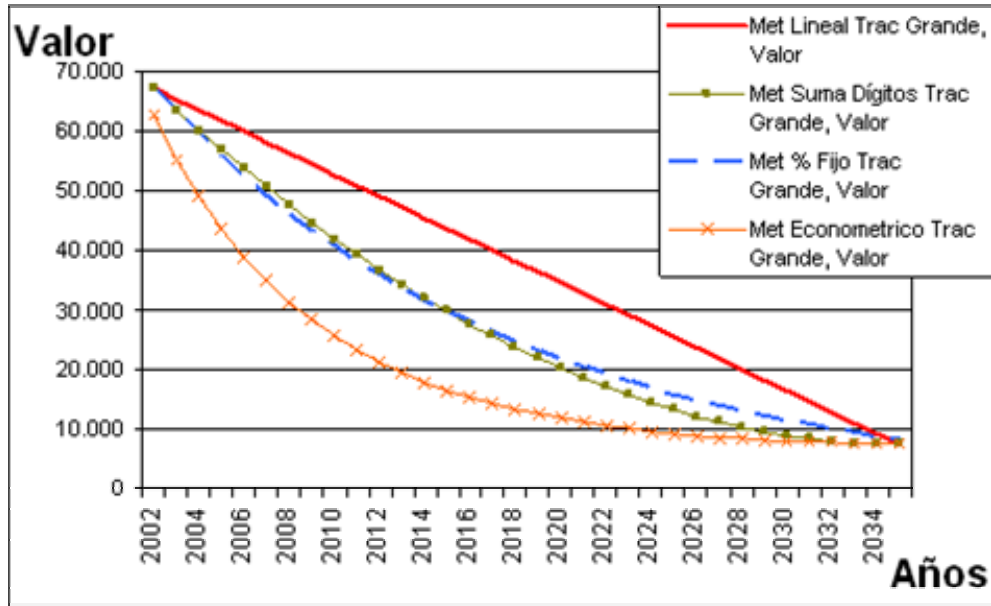


Gráfico A.VII.III.3: Evolución valor según al edad para tractores grandes Italia.

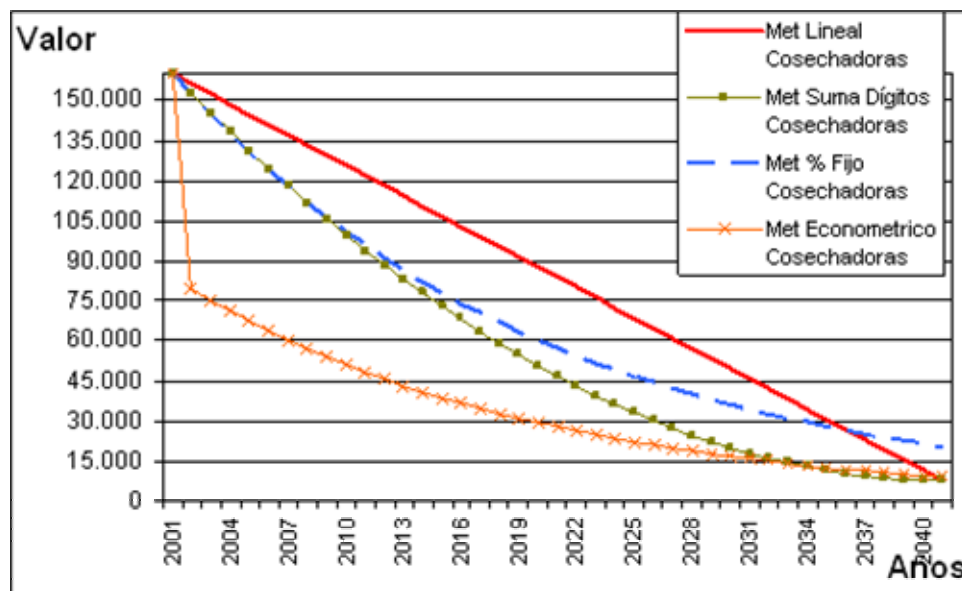


VII.IV.- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE COSECHADORAS EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ITALIA.

Tabla A.VII.IV.1: Evolución valor según al edad para cosechadoras en Italia.

Cosechadoras Usadas		Año	Edad (Año año dato)	Met Econometrico Cosechadoras	Met Econometrico Cosechadoras (%)
				Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
<i>Variables exp</i>	<i>Coefficientes</i>	2001	0	159.812,00	100,00%
(Constante)	-1,228	2002	1	79.633,31	49,83%
ln(valornuevo)	1,031	2003	2	75.371,75	47,16%
Edad	-0,055	2004	3	71.338,24	44,64%
marca.2	0,14	2005	4	67.520,58	42,25%
marca.3	0,177	2006	5	63.907,23	39,99%
marca.4	0,215	2007	6	60.487,24	37,85%
marca.5	0,212	2008	7	57.250,28	35,82%
marca.6	0,251	2009	8	54.186,54	33,91%
marca.7	0,272	2010	9	51.286,75	32,09%
R²	90,60%	2011	10	48.542,15	30,37%
		2012	11	45.944,42	28,75%
		2013	12	43.485,71	27,21%
		2014	13	41.158,58	25,75%
		2015	14	38.955,99	24,38%
		2016	15	36.871,26	23,07%
		2017	16	34.898,10	21,84%
		2018	17	33.030,54	20,67%
		2019	18	31.262,91	19,56%
		2020	19	29.589,88	18,52%
		2021	20	28.006,38	17,52%
		2022	21	26.507,63	16,59%
		2023	22	25.089,07	15,70%
		2024	23	23.746,44	14,86%
		2025	24	22.475,65	14,06%
		2026	25	21.272,87	13,31%
		2027	26	20.134,45	12,60%
		2028	27	19.056,96	11,92%
		2029	28	18.037,13	11,29%
		2030	29	17.071,88	10,68%
		2031	30	16.158,28	10,11%
		2032	31	15.293,57	9,57%
		2033	32	14.475,14	9,06%
		2034	33	13.700,50	8,57%
		2035	34	12.967,32	8,11%
		2036	35	12.273,38	7,68%
		2037	36	11.616,57	7,27%
		2038	37	10.994,91	6,88%
		2039	38	10.406,52	6,51%
		2040	39	9.849,62	6,16%
		2041	40	9.322,52	5,83%
		2042	41	8.823,62	5,52%
		2043	42	8.351,43	5,23%
		2044	43	7.904,50	4,95%
		2045	44	7.481,49	4,68%
		2046	45	7.081,12	4,43%
		2047	46	6.702,18	4,19%
		2048	47	6.343,51	3,97%
		2049	48	6.004,04	3,76%
		2050	49	5.682,73	3,56%
		2051	50	5.378,62	3,37%
		2052	51	5.090,79	3,19%
		2053	52	4.818,35	3,02%
		2054	53	4.560,50	2,85%
		2055	54	4.316,45	2,70%
		2056	55	4.085,45	2,56%
		2057	56	3.866,82	2,42%
		2058	57	3.659,89	2,29%
		2059	58	3.464,03	2,17%
		2060	59	3.278,65	2,05%
		2061	60	3.103,20	1,94%
		2062	61	2.937,13	1,84%
		2063	62	2.779,95	1,74%
		2064	63	2.631,18	1,65%
		2065	64	2.490,37	1,56%
		2066	65	2.357,10	1,47%
		2067	66	2.230,96	1,40%
		2068	67	2.111,57	1,32%
		2069	68	1.998,57	1,25%
		2070	69	1.891,62	1,18%
		2071	70	1.790,39	1,12%
		2072	71	1.694,58	1,06%
		2073	72	1.603,89	1,00%
		2074	73	1.518,06	0,95%
		2075	74	1.436,82	0,90%
		2076	75	1.359,93	0,85%
		2077	76	1.287,15	0,81%

Gráfico A.VII.IV.1: Evolución valor según al edad para cosechadoras en Italia.



VII.V.- EVOLUCIÓN DEL VALOR DE TRACTORES NUEVOS Y USADOS EN FUNCIÓN DE LA EDAD PARA ITALIA.

Tabla A.VII.V.1: Evolución valor de tractores pequeños nuevos y usados en Italia.

		Met Econometrico Trac Pequeño, Valor Nuevo	Met Econometrico Trac Pequeño, Valor Nuevo (%)		
TRACTORES NUEVO PEQUEÑOS (P<80CV)		Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)		
(Constante)	6,666	2003	0	18.418,00	100,00%
In.Potencia	0,791	2004	1	19.827,60	107,65%
Obsol		2005	2	19.700,74	106,96%
Obsol2	-0,002	2006	3	19.491,10	105,83%
Tracción	0,161	2007	4	19.201,35	104,25%
Cabina	0,189	2008	5	18.835,13	102,26%
Arco	0,029	2009	6	18.397,01	99,89%
Marca.2	-0,164	2010	7	17.892,34	97,15%
Marca.3	-0,043	2011	8	17.327,22	94,08%
Marca.4	0,190	2012	9	16.708,28	90,72%
Marca.5	0,338	2013	10	16.042,66	87,10%
Marca.6		2014	11	15.337,79	83,28%
Marca.7	0,081	2015	12	14.601,26	79,28%
Marca.8	-0,169	2016	13	13.840,75	75,15%
Marca.9	0,050	2017	14	13.063,83	70,93%
Marca.10	0,054	2018	15	12.277,86	66,66%
Marca.11		2019	16	11.489,91	62,38%
Marca.12		2020	17	10.706,61	58,13%
Marca.13	0,059	2021	18	9.934,11	53,94%
Marca.14	-0,123	2022	19	9.177,99	49,83%
Marca.15	-0,291	2023	20	8.443,21	45,84%
Marca.16		2024	21	7.734,09	41,99%
Marca.17	0,385	2025	22	7.054,28	38,30%
R2	84,33%	2026	23	6.406,74	34,79%
		2027	24	5.793,80	31,46%
		2028	25	5.217,12	28,33%
		2029	26	4.677,79	25,40%
		2030	27	4.176,30	22,68%
		2031	28	3.712,65	20,16%

**TRACTORES USADO PEQUEÑOS
(P<80CV)**

(Constante)	6,064
In.Potencia	0,810
Edad	-0,124
Edad2	0,002
traccion	0,216
cabina	0,153
arco	0,038
Marca.1	
Marca.2	0,070
Marca.3	0,307
Marca.4	0,205
Marca.5	0,327
Marca.6	0,360
Marca.7	0,107
Marca.8	0,184
Marca.9	0,049
Marca.10	0,216
Marca.11	0,116
Marca.12	0,277
Marca.13	0,136
Marca.14	0,284
Marca.15	
Marca.16	0,161
Marca.17	0,520

		Met Econometrico Trac Pequeño, Valor Usado	Met Econometrico Trac Pequeño, Valor Usado (%)
Año	Edad (Año -año dato)	Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
2003	0	18.418,00	100,00%
2004	1	15.630,83	84,87%
2005	2	13.904,36	75,49%
2006	3	12.429,04	67,48%
2007	4	11.164,58	60,62%
2008	5	10.077,78	54,72%
2009	6	9.141,24	49,63%
2010	7	8.332,28	45,24%
2011	8	7.632,03	41,44%
2012	9	7.024,80	38,14%
2013	10	6.497,50	35,28%
2014	11	6.039,16	32,79%
2015	12	5.640,59	30,63%
2016	13	5.294,08	28,74%
2017	14	4.993,14	27,11%
2018	15	4.732,34	25,69%
2019	16	4.507,08	24,47%
2020	17	4.313,53	23,42%
2021	18	4.148,47	22,52%
2022	19	4.009,23	21,77%
2023	20	3.893,61	21,14%
2024	21	3.799,81	20,63%
2025	22	3.726,40	20,23%
2026	23	3.672,26	19,94%
2027	24	3.636,61	19,74%
2028	25	3.618,91	19,65%
2029	26	3.618,90	19,65%
2030	27	3.636,58	19,74%
2031	28	3.672,21	19,94%

Tabla A.VII.V.2: Evolución valor de tractores medianos nuevos y usados en Italia.

		Met Econometrico Trac Mediano, Valor Nuevo	Met Econometrico Trac Mediano, Valor Nuevo (%)
TRACTORES NUEVO MEDIANO (80<=P<=133)		Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
		Año	Edad (Año -año dato)
(Constante)	5,426	2000	0
In.Potencia	1,079	2001	1
Obsol	-0,012	2002	2
Obsol2	-0,001	2003	3
Tracción	0,162	2004	4
Cabina	0,234	2005	5
Arco	0,132	2006	6
Marca.2		2007	7
Marca.3		2008	8
Marca.4		2009	9
Marca.5	0,286	2010	10
Marca.6		2011	11
Marca.7	0,114	2012	12
Marca.8		2013	13
Marca.9		2014	14
Marca.10		2015	15
Marca.11	-0,076	2016	16
Marca.12	-0,130	2017	17
Marca.13		2018	18
Marca.14		2019	19
Marca.15		2020	20
Marca.16		2021	21
Marca.17	0,205	2022	22
R2	85,02%	2023	23
		2024	24
		2025	25
		2026	26
		2027	27

**TRACTORES USADO MEDIANO
(80<=P<=133)**

(Constante)	5,831
In.Potencia	0,888
Edad	-0,131
Edad2	0,002
traccion	0,242
cabina	0,140
arco	
Marca.1	
Marca.2	
Marca.3	0,175
Marca.4	-0,030
Marca.5	0,259
Marca.6	0,198
Marca.7	0,065
Marca.8	
Marca.9	-0,052
Marca.10	0,043
Marca.11	
Marca.12	0,059
Marca.13	-0,105
Marca.14	0,151
Marca.15	
Marca.16	0,055
Marca.17	0,507

Año	Edad (Año -año dato)	Met Econometrico Trac Mediano, Valor Usado	Met Econometrico Trac Mediano, Valor Usado (%)
		Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
2000	0	30.451,00	100,00%
2001	1	23.868,46	78,38%
2002	2	21.087,56	69,25%
2003	3	18.722,60	61,48%
2004	4	16.704,89	54,86%
2005	5	14.978,18	49,19%
2006	6	13.496,22	44,32%
2007	7	12.220,90	40,13%
2008	8	11.120,69	36,52%
2009	9	10.169,46	33,40%
2010	10	9.345,49	30,69%
2011	11	8.630,66	28,34%
2012	12	8.009,84	26,30%
2013	13	7.470,36	24,53%
2014	14	7.001,59	22,99%
2015	15	6.594,62	21,66%
2016	16	6.241,95	20,50%
2017	17	5.937,30	19,50%
2018	18	5.675,39	18,64%
2019	19	5.451,80	17,90%
2020	20	5.262,86	17,28%
2021	21	5.105,53	16,77%
2022	22	4.977,35	16,35%
2023	23	4.876,34	16,01%
2024	24	4.800,95	15,77%
2025	25	4.750,04	15,60%
2026	26	4.722,87	15,51%
2027	27	4.719,02	15,50%

Tabla A.VII.V.3: Evolución valor de tractores grandes nuevos y usados en Italia.

		Met Econometrico Trac Grande, Valor Nuevo	Met Econometrico Trac Grande, Valor Nuevo (%)
TRACTORES NUEVO GRANDE (P>133)			
(Constante)	6,765		
In.Potencia	0,919		
Obsol	-0,029		
Obsol2			
Tracción			
Cabina			
Arco			
Marca.2			
Marca.3	-0,205		
Marca.4			
Marca.5			
Marca.6	-0,131		
Marca.7	-0,107		
Marca.8			
Marca.9	-0,224		
Marca.10			
Marca.11	-0,238		
Marca.12	-0,152		
Marca.13			
Marca.14	-0,191		
Marca.15			
Marca.16	-0,243		
Marca.17	0,162		
R2	74,54%		
Año	Edad (Año -año dato)	Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
2002	0	67.138,00	100,00%
2003	1	83.377,00	124,19%
2004	2	80.977,60	120,61%
2005	3	78.647,24	117,14%
2006	4	76.383,95	113,77%
2007	5	74.185,79	110,50%
2008	6	72.050,89	107,32%
2009	7	69.977,43	104,23%
2010	8	67.963,63	101,23%
2011	9	66.007,79	98,32%
2012	10	64.108,23	95,49%
2013	11	62.263,34	92,74%
2014	12	60.471,54	90,07%
2015	13	58.731,31	87,48%
2016	14	57.041,15	84,96%
2017	15	55.399,63	82,52%
2018	16	53.805,36	80,14%
2019	17	52.256,96	77,84%
2020	18	50.753,12	75,60%
2021	19	49.292,56	73,42%
2022	20	47.874,03	71,31%
2023	21	46.496,32	69,25%
2024	22	45.158,26	67,26%
2025	23	43.858,71	65,33%
2026	24	42.596,55	63,45%
2027	25	41.370,72	61,62%
2028	26	40.180,16	59,85%
2029	27	39.023,87	58,12%
2030	28	37.900,85	56,45%
2031	29	36.810,15	54,83%
2032	30	35.750,83	53,25%
2033	31	34.722,00	51,72%
2034	32	33.722,78	50,23%
2035	33	32.752,32	48,78%

**TRACTORES USADO GRANDE
(P>133)**

(Constante)	5,710
In.Potencia	0,951
Edad	-0,127
Edad2	0,002
traccion	0,410
cabina	0,154
arco	
Marca.1	
Marca.2	
Marca.3	-0,198
Marca.4	-0,545
Marca.5	
Marca.6	-0,173
Marca.7	-0,185
Marca.8	
Marca.9	-0,424
Marca.10	-0,201
Marca.11	-0,327
Marca.12	-0,436
Marca.13	-0,414
Marca.14	-0,126
Marca.15	
Marca.16	-0,412
Marca.17	

		Met Econometrico Trac Grande, Valor Usado	Met Econometrico Trac Grande, Valor Usado (%)
Año	Edad (Año -año dato)	Valor según Modelo	Valor según Modelo (%)
2002	0	62.766,26	93,49%
2003	1	55.387,04	82,50%
2004	2	49.062,59	73,08%
2005	3	43.626,79	64,98%
2006	4	38.941,84	58,00%
2007	5	34.893,15	51,97%
2008	6	31.385,15	46,75%
2009	7	28.337,97	42,21%
2010	8	25.684,66	38,26%
2011	9	23.368,95	34,81%
2012	10	21.343,48	31,79%
2013	11	19.568,23	29,15%
2014	12	18.009,36	26,82%
2015	13	16.638,17	24,78%
2016	14	15.430,26	22,98%
2017	15	14.364,85	21,40%
2018	16	13.424,24	19,99%
2019	17	12.593,28	18,76%
2020	18	11.859,00	17,66%
2021	19	11.210,32	16,70%
2022	20	10.637,72	15,84%
2023	21	10.133,03	15,09%
2024	22	9.689,26	14,43%
2025	23	9.300,41	13,85%
2026	24	8.961,37	13,35%
2027	25	8.667,76	12,91%
2028	26	8.415,89	12,54%
2029	27	8.202,63	12,22%
2030	28	8.025,41	11,95%
2031	29	7.882,09	11,74%
2032	30	7.770,99	11,57%
2033	31	7.690,80	11,46%
2034	32	7.640,59	11,38%
2035	33	7.619,80	11,35%

Gráfico A.VII.V.1: Evolución valor de tractores pequeños nuevos y usados en Italia.

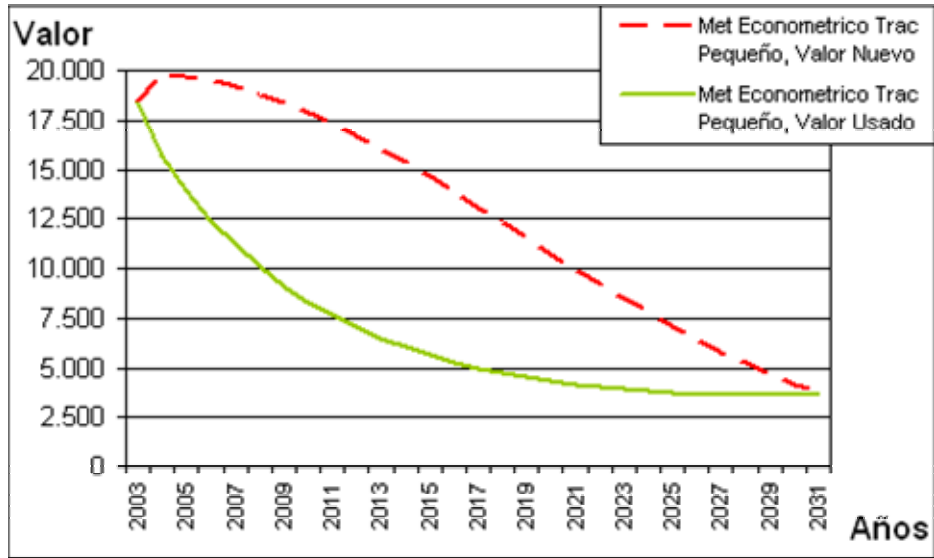


Gráfico A.VII.V.2: Evolución valor de tractores medianos nuevos y usados en Italia.

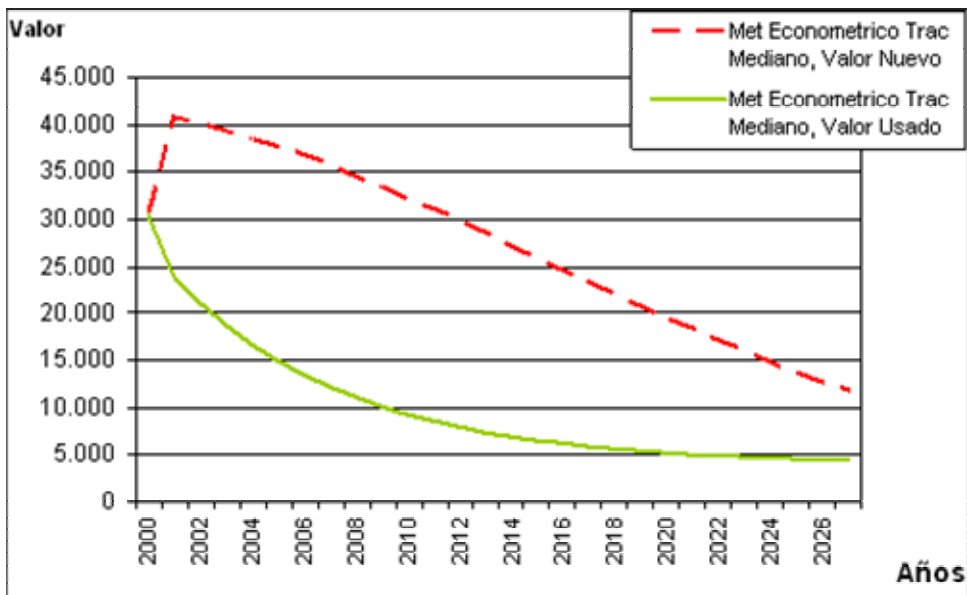


Gráfico A.VII.V.3: Evolución valor de tractores grandes nuevos y usados en Italia.

